

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-019212

(43)Date of publication of application : 29.01.1993

(51)Int.CI. G02C 7/02  
 B29C 69/00  
 C08J 7/04  
 G02B 1/04  
 G02B 1/10  
 // B29L 11:00

(21)Application number : 03-197175

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 11.07.1991

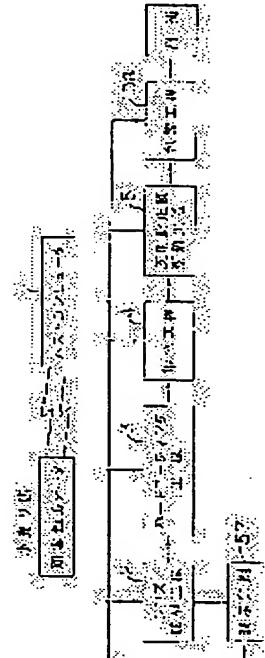
(72)Inventor : KOIZUMI SHUZO  
 SHIMIZU TOSHIHIKO  
 MIYASHITA KAZUNORI

## (54) PRODUCTION SYSTEM OF PLASTIC LENS FOR SPECTACLES

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the production system of plastic lenses for glasses by which the period necessary for the process from accepting the order of a customer to completion of the product can be largely decreased, and reduction of the production cost and decrease in stock management can be realized.

CONSTITUTION: This system features in the following processes. In a lens forming process 2, a lens is molded from photo- or thermo-setting plastic material according to the prescription data of a customer and the molded lens or its carrier is provided with an indications specific to the lens itself such as the kind, degree, etc. Then a photo- or thermo-setting type hard coating liquid is applied on the surface of the molded lens and cured in a hard coating process 3. The surface of the lens is dyed according to the prescription for dyeing in a dyeing process 4. An antireflection film is formed on the surface of the lens in a vapor deposition process 5 to form an antireflection film. These processes are wholly or selectively performed according to the prescription.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3346585

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration] 06.09.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Based on a customer's prescription data, the lens corresponding to the prescription data is fabricated by light or the thermosetting-plastic material. The kind of the fabricated lens, It has a lens forming cycle including the display process which displays the lens \*\*\*\* concerned, such as frequency or a manufacture discernment number, on a lens or its transfer object. A polish process, the hard coating process which makes the front face of a shaping lens harden light or heat-curing type hard-coat liquid, The manufacturing system of the plastic lens for glasses characterized by carrying out the selection course of the dyeing process which dyes on the surface of a lens based on dyeing prescription, and the antireflection film vacuum evaporationo process which forms an antireflection film in the front face of a lens based on consistency or prescription, and forming a lens.

[Claim 2] The lens corresponding to prediction prescription data is fabricated by light or the thermosetting-plastic material. The kind of the fabricated lens, It has a lens forming cycle including the display process which displays the lens \*\*\*\* concerned, such as frequency or a manufacture discernment number, on a lens or its transfer object. A polish process, the hard coating process which makes the front face of a shaping lens harden light or heat-curing type hard-coat liquid, The manufacturing system of the plastic lens for glasses which is made to carry out the selection course of the dyeing process which dyes on the surface of a lens based on dyeing prescription, and the antireflection film vacuum evaporationo process which forms an antireflection film in the front face of a lens based on consistency or prediction prescription, and is characterized by making the lens of a stock item and forming it.

[Claim 3] The manufacturing system of the plastic lens for glasses according to claim 2 characterized by performing the aforementioned make lump at the time of the availability fall of a production line.

[Claim 4] The manufacturing system of the plastic lens for glasses according to claim 1 or 2 which predicts the prescription data of the lens which should be manufactured according to the past order-received actual result, does not predict, but carries out, it makes to a hard-coat process or a vacuum evaporationo process, fabricates a lump article, and is characterized by this thing [ making, choosing from a lump article and making it go via the process after it ] by order received at the time of the availability fall of a production line.

[Claim 5] The manufacturing system of the plastic lens for glasses according to claim 1 which has a means to compute the indicated value for processing by receiving a customer's prescription data transmitted on-line from terminals, such as a retail store, and to give start directions of the aforementioned process based on the calculation data.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the manufacturing system of the plastic lens for spectacles, and the plastic lens for spectacles which is suitable for manufacture of a progressive multifocal lens especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] The lens for spectacles is created as the object for individuals also in any of myopia, hyperopia, a presbyopia, and the astigmatism according to the prescription based on optometry.

[0003] On the other hand, a shaping lens made from plastics instead of an ordinary glass lens is multiple-use-sized recently, and it is especially remarkable in the progressive multifocal lens both for far and near.

[0004] It has been because the lens which manufactures as the former and a spectacle lens being blank beforehand, stocks, grinds according to required conditions [ angle / of frequency and the astigmatism ] according to a customer's prescription, and considers as the spectacle lens for the customers, or predicts the content of a prescription high / of frequency /, manufactures as a finished product beforehand, stocks, and suits a customer most from the inside is used choosing. A predetermined lens maker's manufacturing department is ordered to perform the prescription data of the customer at this time by facsimile etc. from a spectacles retail store, and they are made as [ input / it is processed into the manufacture data for production lines, and / again, / there / into an administrative computer ].

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there is also a possibility of requiring the period for one - two weeks even if early after receiving an order before crossing to a customer's hand in order to carry out blank shell polish according to prescription of each customer and to manufacture a lens, and generating [ mistake / posting / of prescription data to manufacture data ]. In order to require the still highly precise processing machine to polish processing, there is a trouble that cost increases.

[0006] On the other hand, although there is an advantage comparatively crossed to a customer's hand for a short time when preparing the finished product beforehand, in the case of the spectacle lens both for far and near, in addition to the kind of frequencies, such as an object for \*\*, an object for \*\*, and astigmatism, it combines and the trouble that the stock of a huge amount is needed for covering all the kinds of size of a lens exists.

[0007] While this invention shortens sharply the time which the process to product dispatch takes in view of the above-mentioned point after receiving an order from a customer, and enabling supply of the product of quick and exact specification, reduction in a manufacturing cost and curtailment of stock control are aimed at, and it aims at offering the manufacturing system of the plastic lens for spectacles which can offer certainly the lens which suits especially prescription of a customer.

[0008]

[Means for Solving the Problem and its Function] It makes into a technical problem to solve the trouble which the above-mentioned Prior art has. this invention A lens is fabricated based on a customer's prescription data obtained from each retail store etc. surface treatment processing (dyeing hard coating --) of the fabricated lens The vacuum evaporation of an antireflection film etc. is processed according to the data based on a customer's content of a demand. It adds to manufacturing a \*\*\*\* lens from an order received consistently to the above-mentioned requirement specification. It is shown in having aimed at improvement in the operating ratio of a production line, making the lens of a kind with much need, being made to carry out it at the time of the operating ratio fall of a production line, and making realizable large shortening of the time required by product dispatch from an order received. Namely, it has a lens forming cycle including the display process which fabricates the lens corresponding to the prescription data by light or the thermosetting-plastic material based on a customer's prescription data, and displays the lens \*\*\*\* concerned, such as a kind or frequency of the fabricated lens, on a lens or its transfer object. The

hard coating process which light or heat-curing type hard-coat liquid is applied [process] on the surface of a shaping lens, and stiffens this. It is what is characterized by carrying out the selection course of the dyeing process which dyes on the surface of a lens based on dyeing prescription, and the antireflection film vacuum evaporation process which forms an antireflection film in the front face of a lens based on consistency or prescription, and forming a lens. Moreover, the thing for which it has a means for the aforementioned manufacturing system to predict the prescription data of the lens which should be manufactured according to the past order-received actual result, and to direct manufacture based on the aforementioned prediction data at the time of the operating ratio fall of a production line. And the indicated value for processing is computed by receiving a customer's prescription data transmitted on-line from terminals, such as a retail store, and it includes having a means to give start directions of the aforementioned process based on the calculation data.

[0009]

[Example] Hereafter, this invention is explained with reference to the example shown in a drawing.

[0010] In the manufacturing system of the plastic lens for spectacles by this invention, as a block diagram is shown in drawing 1, it is transmitted to the host computer 1 of a direct lens maker's manufacturing department with online from the terminal with which the spectacles retail store was equipped with the prescription data obtained from the customer, or a relay base receives prescription data from a retail store with transmission meanses, such as a telephone and facsimile, and online transmission is carried out from this relay base. And the above-mentioned prescription data are processed into the manufacture data for production lines with this host computer 1. After passing through the forming cycle 2 which fabricates a lens based on the manufacture data, Or it chooses and goes. the hard coating processes 3 which give hard-coat one on the surface of a lens with the specification of surface treatment processing of a lens, the dyeing processes 4 which dye it the front face of a lens, and all the antireflection film vacuum evaporation processes 5 that form an antireflection film in the front face of a lens -- Subsequently, the process with which packs a product lens and shipment is equipped is performed, and the product stock by the make lump based on the past order-received actual result is performed at the time of the integrated production of the plastic lens according to prescription of customer \*\*\*\*, or predetermined.

[0011] The data in each above-mentioned process offer required data from a host computer 1 among the above-mentioned manufacture data to four personal computers for process connection (it is hereafter described as block PC 1 - block PC 4) assigned to the predetermined process block. Moreover, a total (it is hereafter described as PC-1-PC-18) of 18 personal computers for communications controls is connected to the low rank of above-mentioned block PC-1- block PC-4. In each routing, these PC-1-PC-18 received predetermined manufacture DEDA from the correspondence block PC of a high order with reference-to-manufacture NO. of the bar code given to the lens which flows a line, or the pallet, judge the success or failure of the inputted predetermined inspection data directly, or have achieved the communications control function of transmitting the success-or-failure result and poor item of inspection inputted by the worker to the correspondence block PC of a high order.

[0012] Moreover, in each PC, since the check of passage of a product is performed collectively, the present condition of a predetermined product can be checked immediately. A quick answer is attained through online to an inquiry of the progress from a retail store etc. based on this present condition data.

[0013] Next, it combines with the content of the data based on PC per each process, and explains.

[Lens forming cycle] The lens forming cycle 2 shows the block diagram in the case of using a photoresist plastics raw material for drawing 2. Based on the prescription data from PC-1, make in the content, i.e., consistent elegance, and it is divided by the exception of a lump article. It makes, and in the case of a lump article, it is divided into a blank stock, a hard-coat stock, and a hard-coat + acid-resisting processing stock, and the work label 7 with which required data (drawing 3) were printed by the printer 6 in each is published. As a work label 7 published, as shown in drawing 3, there are "consistent elegance", a "structure lump article", a "polish expenditure article", an "HC (hard-coat) expenditure article", and a "vacuum evaporation expenditure article." the data displayed here -- setting -- "manufacture No." -- arrangement No. at the time of an order received a basis -- a host computer 1 -- manufacture No. It replaces, and it is given and the sequence of numbers of 5 figures is used. Moreover, "a glass mold (P type)" points out the upper mould 9, and "a glass mold (A, C type)" points out two kinds of lower mould 10. As a photoresist plastics raw material to be used, it is urethane acrylic.

[0014] In the case of consistent elegance, the tray 8 for moulds displayed on the aforementioned work label 7 by PC-2 is collated, and \*\*\*\*\* is performed. Two accession department 8a and 8b which can receive separately the mold pallets 11 and 12 with which this tray 8 has contained the moulds 9 and 10 (glass) of a vertical couple separately adjoined, and the gauze impregnated with the aforementioned work label 7 is applied for thin box-like on the outside side of this tray 8 by a help or mechanical means. And the these type pallets 11 and 12 are dedicated to the accession department 8a and 8b of a tray 8.

[0015] This tray 8 is taken out from the bottom which it tiered to the washing process 13 just before tiering, being set to several places and the erector of moulds 9 and 10 going into 14. When the "processing priority" of the content of directions by the work label 7 is a special express at this time, the tray is preferentially sent to the washing process 13.

[0016] In the washing process 13, in order to make perfect light-transmission nature of moulds 9 and 10 and to make good the both sides and tape application in a back process, washing of a peripheral surface is performed. This washing is 500 - 1000rpm about the chuck 16 (adsorption pad) which applies the peripheral surface of the sponge rolls 15, such as an urethane foam which contains a penetrant remover in the peripheral surface of each moulds 9 or 10 in the 1st tub, and holds moulds 9 and 10 as the process is shown in drawing 4 - drawing 7. While making it rotate, it is made to rotate in this direction and the sponge roll 15 is washed. At this time, the pressing force of the sponge roll 15 is controlled based on the outer-diameter measurement result of moulds 9 and 10. In the 2nd tub, the chuck of the use side side of each moulds 9 and 10 is carried out, and it is 200 - 500rpm about the sponge roll 17 to a non-using field. Making it rotate, from a mould center, it is made to move to the method of an outside, and washes. At this time, the same rotation as the above is given, and the travel of the sponge roll 17 is controlled based on the outer-diameter data of moulds 9 and 10, and moulds 9 and 10 are estranged from moulds 9 and 10, when the sponge roll 17 results in the outer edge of moulds 9 and 10. In the 3rd tub, washing is performed by pure water like the case of the 2nd tub. In this way, after being washed, in the 4th tub, IPA (isopropyl alcohol) of optimum dose (2.3 cc) is applied to the washing side of moulds 9 and 10, and it is made to dry. Under the present circumstances, at the time of an IPA application, it is low, and the rotational frequency of a chuck 16 is made at it high (refer to drawing 8) at the time of dryness, and although it is about 20 seconds as the cycle time, if conveyance time etc. is deducted, an actual duration can be ended within in 13 seconds.

[0017] In this way, after washing and dryness of a non-using field are completed, before going into the 5th tub, each moulds 9 and 10 are reversed, and a chuck is carried out so that a use side may serve as the bottom.

[0018] In the 5th, the 6th, and the 7th tub, washing and dryness of moulds 9 and 10 of a use side are performed by the same process as the above 2nd, the 3rd, and the 4th tub. 50-3000 ppm of however, activators of a cation system in order to control the adhesion of a use side and a plastics raw material in the 7th tub IPA which added is applied and it is made to dry. Even if it is which plastics raw material of optical hardening and heat curing by this, a mold-release characteristic can be improved. After the processing in this 7th tub is completed, a mould erector is transported to 14.

[0019] 14 shows the example to drawing 9 - drawing 11 like the mould erector. In this example, the up-and-down moulds 9 and 10 are conveyed by the conveyance meanses 18 and 19 (specifically based on a belt) the object for the upper moulds 9, and for lower mould 10, moulds 9 and 10 are grasped with the set fixtures 20 and 21 from these conveyances meanses 18 and 19, and it is transferred to the positioning section 22.

[0020] This positioning section 22 supports the inferior surface of tongue of the diameter direction order edge of each moulds 9 and 10 like drawing 9. And it is met by a mould 9, the mould cradles 25 and 25 which set the interval by which the mould holders 23 and 24 may be inserted among ten, and have been arranged at the perfect level state, and the upper surface of 26 and 26. It has the alignment implements 27 and 27 of the couple which moves equally towards the diameter direction order end face of the moulds 9 and 10 placed ranging over the opposite edge of this mould cradle, and 28 and 28. Let the opposite end faces of this alignment implement be the contact edges 27a and 28a of the shape of V character with a shallow flat-surface configuration so that two points of the peripheral surface of moulds 9 and 10 may be contacted.

[0021] Therefore, the parallelism of moulds 9 and 10 is taken out with the upper surface by placing the up-and-down moulds 9 and 10 on each mould cradle 25, 25, and 26 and 26. By being pinched by approach movement of the alignment implements 27, 27, 28, and 28 between the contact edges 27a, 27a, and 28a and 28a, the optical axis of moulds 9 and 10 is taken out and positioning of moulds 9 and 10 is made by these.

[0022] Attitude movement of the mould holders 23 and 24 is carried out by the servo motor towards the tooth-back center of moulds 9 and 10, the nose of cam is used as the adsorption pad which carries out adsorption maintenance of the moulds 9 and 10 without losing the parallelism, and, thereby, adsorption maintenance of the moulds 9 and 10 is carried out.

[0023] In addition, as shown in drawing 11, the stamps 29a and 30a used as an index are given to the random optical-axis \*\*\*\*\* sake at the peripheral surface, this stamp position is detected to moulds 9 and 10 by the photosensor, and the up-and-down mould 9 and the astigmatism shaft between ten are set by them. This operation is performed by rotation of the mould holders 23 and 24. In order to prevent

incorrect detection of material other than stamp 29a and 30a at this time. Stamps 29b and 30b are also given to the position shifted the degree of predetermined angle to the criteria position, and it is desirable to carry out after predetermined angle rotation and to make into a regular position (criteria position) the time of detecting the 2nd stamp 29b and 30b at which the 1st stamp 29a and 30a was detected first.

[0024] After detecting the criteria position of each moulds 9 and 10, angle rotation is carried out, after [ which is equivalent to an astigmatism shaft in the bottom mould 10 ] the lower mould 10 rotates, the scan of the \*\*\*\* of the lower mould 10 corresponding to the raw material pouring position 31 currently formed in the top mould 9 is carried out by the photosensor, and it is measured. In addition, this raw material pouring position 31 is periphery radial [ of the upper mould 9 ] from the notch 32 which carries out a cavity to the shape of cross-section boiled fish paste, as shown in drawing 12, and the inner edge of this notch 32 is prolonged to the position which laps around the lens fabricated a little.

[0025] After measuring \*\*\*\* of the lower mould 10 corresponding to the raw material pouring position 31 as mentioned above, the mould holders 23 and 24 are moved on the same axis ( drawing 9 (C) - (D)), and after making shaft orientations carry out approach movement mutually and determining inside web thickness as them so that between a mould 9 and 10 may subsequently serve as predetermined inside web thickness, as the peripheral surface of moulds 9 and 10 is straddled, adhesive tape 33 is wound. The mould assembly 34 by which the cavity for lens fabrication was formed by this in the interior is obtained.

[0026] The above-mentioned astigmatism shaft and inside web thickness are beforehand computed by PC-3, and are performed by controlling the object for rotation of the mould holders 23 and 24, and the servo motor for thickness control.

[0027] And just before adhesive tape 33 finishes winding, printing 35 of the same number (for collating) is performed to the outside surface of adhesive tape 33 by ink jet with having given the aforementioned tray 8.

[0028] Although moulds 9 and 10 have separated the above-mentioned washing process 13 - the erector with the tray 8 in 14, a tray 8 synchronizes by conveyance means (for example, band conveyor) to run parallel to, and is transported.

[0029] In the pouring process 36 of a raw material, the mould assembly 34 is held so that the pouring position 31 where the erector was set by 14 may not collapse, the pouring nozzle of the pouring head 37 is run through by the adhesive tape 33 of the pouring position 31, and pouring of a plastics raw material is performed.

[0030] While resulting in the adhesive tape 33 of the both sides of the insertion point of the aforementioned pouring nozzle 38 to the pouring process after adhesive tape winding, two holes 39 and 39 for air vents are made in the both sides of a pouring position, the pouring nozzle 38 is inserted in between the hole, and pouring of a raw material is performed. The air in a cavity escapes from the aforementioned holes 39 and 39 as pouring of a raw material progresses. At this time, by detecting the time of flowing into the method of both sides gradually from the center of a cavity, since the raw material had viscosity, and the air in the space sections a and a of the both sides of the pouring nozzle 38 being exhausted from the holes 39 and 39 of both sides, respectively, this air having escaped from the inflow situation of a raw material, and a raw material beginning to appear from holes 39 and 39 by the electrostatic-capacity sensor 40, a fullness state is detected and pouring is stopped.

[0031] Here, the function of above-mentioned PC-3 is explained briefly.

[0032] Each routing of a pouring process is altogether equipped with a personal computer (cell PC), and M/C control of the above-mentioned washing process and the erector is carried out. Therefore, it is necessary to input the processing data (for example, the lens center thick set point, the diameter of a lens, an astigmatism axiation value, molded dimension, and pouring information) of a corresponding lens into each cell PC. Then, it enables it to send the above-mentioned processing data to the above-mentioned cell PC from the correspondence block PC of a high order with reference to manufacture NO. of the bar code given to the lens or the pallet by PC-3. At this time, the set situation of a mold can be judged now at a washing process. And this processing data is taken over to a pouring process like an erector. After a pouring process is finally completed, processing end information is sent to PC-3, a passage check is performed, and the result is inputted into block PC-1.

[0033] After pouring of a raw material is completed, the pouring head 37 is retreated and the pouring nozzle 38 is extracted, it presses down in respect of the TEBU using the fixture 41 of the shape of a tape as shows the \*\*\*\* to drawing 16, and presses down by the means 42, and from the light source 43 ( drawing 14 ), light is irradiated (UV irradiation) and carries out a temporary polymerization. As the above-mentioned fixture 41 rolls round tape 41a, it presses it down using an always new tape side.

[0034] When \*\*\*\* is a thin lens like drawing 15, and a raw material gets across to the inside of moulds 9 and 10 and spreads especially on the occasion of pouring of the aforementioned raw material, in order to avoid incorrect detecting with a fullness state, the transfer speed in early stages of pouring is made late,

and speed is brought forward at the stage when the passage of a raw material was formed, and when a fullness state is approached, it sets so that it may be again made late. It is for raising detection precision to make pouring speed late at this telophase of pouring. And control of this pouring speed performs volume calculation of a cavity beforehand by PC-3, and is performed by controlling the servo motor for movement of the valve element which adjusts the opening of a pouring bulb. As for the stage to make pouring speed late of pouring, it is desirable to consider as the time of a raw material reaching to 60 - 95% of the volume of a cavity.

[0035] After passing through the pouring process 36, maintenance of the mould assembly 34 is solved, and it is taken out by the following polymerization process 44.

[0036] Time to make irradiation time of the light in the polymerization process 44 into 2.5 - 4 minutes for physical-properties reservation of a lens, among these correspond in 2 minutes is performed in 120-degree C \*\*10-degree C atmosphere, and the direction of radiation is performed from both sides of the mould assembly 34.

[0037] The raw material temperature after passing through the polymerization process 44 is 160 degrees C or more in elevated temperature, and since it becomes impossible the \*\* tape of a back process and to \*\* polymer work it, it sets the cooling-off period for about 10 minutes in 50 degrees C - 80 degrees C atmosphere.

[0038] On the other hand, according to the sequence carried in to the aforementioned washing process 13, the tray 8 is also conveyed by the conveyance means, and moulds 9 and 10 return the mould assembly 34 to a tray 8 with a robot (\*\* material process 45). After accepting the mould assembly 34 in a tray 8, in consideration of the speed of the manual operation portion in a back process, the buffer insulation worker for about 15 minutes sets 46 within the atmosphere around 50 degrees C - the aforementioned 80 degrees C. The number of a display on the work label 7 the gauze impregnated with is applied on the tray 8 at this time, and the number currently printed by the adhesive tape 33 of the mould assembly 34 are collated, and the check of the identity is performed.

[0039] The removal work 47 of the polymer which is easy to collect on the boundary portion of the \*\* tape work and the moulds 9 and 10 which strip off adhesive tape 33, and adhesive tape 33 is done after the above-mentioned collating, subsequently drive a wedge between the lower mould 10 and the fabricated lens 48, both are made to exfoliate, the upper mould 9 is further removed from a lens 48, and a lens 48 is taken out (mold release process 49). It is possible to automate these although a \*\*\*\*\* tape and mold release work are done by the help.

[0040] In this way, the moulds 9 and 10 of the top after being released from mold, and the bottom are returned to the mold-pallets 11 and 12 which were flowing corresponding to this, respectively, and the fabricated lens 48 is put into them to another lens pallet 50, and they stick again the work label 7 the gauze impregnated with was simultaneously applied on the tray 8 on the lateral surface of this lens pallet 50. What mold collating was performed by PC-18 after spin washing was performed in the washing process 51 and the appearance check was performed simultaneously, and passed the mold pallets 11 and 12 with which the tray 8 which became empty was returned to the tray place, and moulds 9 and 10 were returned is stored in the position of the mould stocker 52.

[0041] On the other hand, the fabricated lens 48 is observed by viewing at the visual-inspection process 53, and the judgment of the existence of defects, such as a blemish and existence or nonexistence of a contaminant, is made. When judged with a defective by this visual inspection, the poor item is keyed at a terminal and re\*\*\*\*\* is made through PC-4.

[0042] The lens 48 which passed visual inspection is divided into the shift to the dimension inspection process 54 shown in drawing 17, and the system 55 stocked as a polish article.

[0043] In the dimension inspection process 54, the check of the frequency of a lens 48, inside web thickness, prism, and an astigmatism shaft is performed. These checks are performed by an auto lens meter and the digital gage, the data of this lens 48 are read, it transmits to PC-5, the expected prescription data beforehand displayed on the work label 7 (bar code display) are received from block PC-1, and a judgment is performed in PC-5 as compared with survey data. In addition, when judged with a defective at this process, re\*\*\*\*\* is taken out with a poor item, a poor item is accumulated as the measurement data, and technical analysis is presented with it.

[0044] In this way, since the lens 48 which passed appearance and the dimension becomes independent of the lens pallet 50, a display is performed to the lens itself so that discernment of the lens \*\*\*\* may be possible. What is necessary is it to be good not to be necessarily the number and match which were given to the tray 8 (or lens pallet 50) as for this display, and just to be able to use it in the routing after it.

[0045] Display 48a to this lens is made using the heights 56 formed in the periphery of a lens 48 of the notch 32 formed in the upper mould 9 in the shape of [ of the configuration ( drawing 18 (A), (B) ) of the notch 32 ] boiled fish paste, in order to inject a raw material into the cavity of the mould assembly 34

(marking process 57). Therefore, a contact process detection means can detect these heights 56, and it can carry out by stamping the peak point as a center. In addition, an image processing detects heights 56 and you may make it stamp. And use of a CO<sub>2</sub> laser is suitable for this stamp. From the bar code of the work label 7, the value of the position (radial position) which should be stamped from PC-6 of a high order is received in this stamp, and a stamp is performed in it. This is for considering as the position which is not influenced, in case the circumference is deleted at periphery plastic surgery process 58:00.

[0046] In this way, after a stamp is made, a part for a periphery is cut by dry type or wet grinding like drawing 19, and periphery plastic surgery is made by the predetermined outer-diameter size. After this periphery plastic surgery is completed, pairing 59 of the lens of the couple the object for right eyes and for left eyes is performed, and thereby, the lens forming cycle 2 is completed.

[0047] In addition, when the profile of the type portion for convex fabrication usually combines the mould for concave surfaces for fabrication with the mould for convexes among the moulds used in the forming cycle of a lens at this using what was made into the configuration near the configuration of a spectacles frame, a means to fabricate the lens of a minor diameter substantially is included.

[Hard coating process] Although this example explains heat-curing type hard-coat liquid, of course, it is not limited only to a heat-curing type.

[0048] Since it is divided into a specification article hard-coat [ DC ], and hard-coat one and the specification article of the acid-resisting processing DMC before shifting to the process like drawing 20 when coating processing of the lens 48 fabricated in the forming cycle 2 is carried out, process selection directions (nozzle conversion directions) are received from block PC-1, and, in the case of DMC, the Dip cut-form 60 is published.

[0049] In DC type, a spin method and a DMC type make an immersing (Dip) method an example as the method of application of hard-coat liquid here.

[0050] when you shift to a process hard-coat [ DC ], in the lens \*\*\*\* process 61, there needs to be nothing and end UV irradiation unevenness -- it is alike and the towel of the front face of a lens is carried out with an acetone etc. Subsequently, UV irradiation is performed by the UV irradiation process 62 on the surface of a lens, and the processing for improving a lens base material and hard-coat adhesion is made. Although this UV irradiation is performed by the high pressure mercury vapor lamp, arts, such as processing by the acid, ant potash, and the organic solvent, plasma treatment, microwave irradiation, and processing by the electron ray EB, may be used for it.

[0051] It goes into the spin hard-coat SHC process 63 after the above-mentioned processing. At this SHC process 63, as process drawing is shown in drawing 21, it sets to the 1st tub. It is supported with an adsorption pad and is 500 - 1000rpm. On the front face (concave surface side) of the rotating lens It is 200 - 500rpm, infiltrating the abrasive material of an alumina system. It \*\*\*\* giving an about [ 400g ] load and pressing the rotating sponge roll, and ablation removal of the front face of a lens is carried out physically, and while removing surface dirt completely, a surface heterogeneous layer is removed and it homogenizes. In addition, adoption of the surface ablation means by the ice cleaning which sprays others as this processing in the fine grain of the surface ablation means by spraying of an abrasive grain or dry ice, and ice etc. is also possible. With this surface treatment, when upgrading of appearance, the adhesion of a coating layer, and a back process have dyeing, the dyeing property will be raised. In addition, the above-mentioned processing conditions are selected according to the quality of the material of a lens base material.

[0052] The scrub by pure water and sponge is made to remove completely the abrasive material which adhered at the time of processing by the 1st tub in the 2nd tub. Also with this removal, it is carried out under the rotational frequency of the same lens as the time of the above-mentioned polish, the rotational frequency of a sponge roll, and the conditions of a load.

[0053] It sets to the 3rd tub and is 500 - 1500rpm about a lens. IPA performs a rinse, making it rotate by the grade, and a lens side is made to defecate just before the application of hard-coat liquid. Subsequently, 2000rpm Spin is carried out for 3 - 5 seconds above, and IPA is evaporated. Hard-coat liquid is applied after that and a hard-coat layer with fixed thickness is formed by applying spin. At the time of this hard-coat liquid application, it is 500rpm about a lens. If hard-coat liquid is applied making it rotate by the above grade, there is no surroundings lump of the hard-coat liquid by the side of the rear face of a lens, and a uniform thickness layer can be formed. Moreover, the regurgitation from a nozzle is started in the application of hard-coat liquid near the periphery of a lens, and it is made to shift to it to the center of a lens. Since the foam in the hard-coat liquid generated in early stages of the regurgitation of hard-coat liquid by carrying out like this disperses from the periphery of a lens with a centrifugal force and a foam does not remain on a lens, appearance and the yield become good. In addition, the application means of hard-coat liquid may be good also by the spray method in addition to a nozzle, and may be every [ one side / not ] but a double-sided simultaneous application of a lens about the application by these.

[0054] a lens is reversed immediately after a hard-coat layer is formed a lens front face as mentioned above -- making -- a concave surface -- facing down -- carrying out -- liquid -- it prevents causing the poor appearance by whom In this way, it sets by leaving it for 1 - 5 minutes in ordinary temperature (40 degrees C or less), and smoothing of a hard-coat oil level is attained with own surface tension of hard-coat liquid.

[0055] Then, temporary baking which it reacts [ baking ] and stiffens hard-coat liquid is performed by heating for about 20 minutes at 130 degrees C. Although the heating means of this temporary baking is chosen by the kind of hard-coat liquid, there are what is depended on hot blast, a thing to depend on infrared radiation. As this hard-coat liquid, although there are UV hardening type hard-coat, EB hardening type hard-coat, other microwave hardening type hard-coat, etc., it is practical to use UV hardening type hard-coat especially. namely, the restrictions of spin [ if it uses UV hardening type hard-coat of this, in heat-hardened type hard-coat use, compare, and ] conditions at the time of a hard-coat liquid application -- there is nothing -- how -- it may be a rotational frequency [ like ], and viscosity falls [ the direction of an elevated temperature / conditions / setting ] (40-60 degrees C) /, and there is profitableness of being easy to smooth a front face It is because there is an advantage which furthermore completes the UV irradiation in hardening in 5 - 20 seconds, and can make temporary baking unnecessary.

[0056] Since fixing, water desperation, etc. of an abrasive material generate a lens also in 60 degrees C or more after heating after the following process (convex polish) and appearance, endurance, etc. deteriorate, lens temperature is lowered to 40 degrees C or less with air cooling.

[0057] In the 4th tub, surface-treatment processing of the convex of a lens is performed like the 1st tub, the defecation processing by the 2nd tub and the hard-coat liquid application by the 3rd tub are performed similarly, subsequently setting and temporary baking are performed like the case of the aforementioned concave surface, a lens is removed, and it goes into this baking 65 through visual inspection 64. This baking 65 of this is performed at 135 degrees C for about 3 hours, and, thereby, the reaction of the hard-coat liquid of lens both sides is completed.

[0058] on the other hand, the case of the DMC system which forms an antireflection film in a hard-coat front face is shown in drawing 20 -- as -- the surface polish process 66 -- setting -- spin hard-coat -- in SHC, the abrasive material of an alumina system is similarly included in sponge, a front face is \*\*\*\*\*(ed), and ablation removal on the front face of a lens is performed Thereby by the soak cleaning of front \*\*, removal of the dirt which does not come off and which fixed, and removal of a surface heterogeneous layer are made. Subsequently, it wipes, a lens is wiped with the raising process 67 with an acetone etc., and a contaminant-etc. is-removed.

[0059] Then, a lens is set to the fixture which contains predetermined number of sheets collectively in the fixture set process 68, an interval is set to it, and batch-processing preparations are made. In this way, it is carried out by the surface treatment by defecation by the surfactant on the front face of a lens etc., the alkali solution, etc., a hot-pure-water pull-up, and dryness dividing into 13 to 16 tub the fixture which set the lens by front \*\* 69. After front \*\* 69 is completed, in the Dip process 70, a lens is immersed into hard-coat liquid, and it pulls up so that uniform velocity or \*\*\*\*\* speed may be controlled and it may become desired thickness.

[0060] subsequently, the temporary baking process 71 -- setting -- 70-100 degrees C -- semi-hardening of the hard-coat liquid is comparatively carried out under low temperature (for example, air-heating furnace) A lens is picked out from a fixture after baking, the lens is used as a pallet common [ every ] through the visual-inspection process 72, and it goes into this baking process 73. At this baking process 73 of this, it heats at 135 degrees C for about 3 hours, and the reaction of hard-coat liquid is completed. Thereby, the hard coating process 3 is completed. In addition, when a defect occurs with visual inspection 64 and 72, the poor item is sent to block PC-1 through PC-7, and re-\*\*\*\*\* is taken out for any process of hard-coat specification (DC), and hard-coat one and acid-resisting processing specification (DMC).

[0061] It shifts to drawing 22 here and the stamp 74 of a guarantee-of-quality mark is performed if needed. And PC-8 key data, such as distinction of a manufacture number, the existence of dyeing, a color, sample color arrival information, the existence of vacuum evaporationo, processing priority, shipment, or stock, a diameter of a lens, and time for delivery, and the new work label 75 is published based on this. And the gauze impregnated with this work label 75 is applied on the pallet 76 which flows to future processes.

[0062] Then, in the frequency inspection process 77, it is measured whether there is any change of the frequency except the inside web thickness after hard coating, the measurement data is compared with the prescription data from PC-9, and the last check about frequency is made. When judged with a defective as a result, a poor item and measurement data are inputted and re-\*\*\*\*\* is taken out.

[0063] When the check of this frequency is passed, the necessity of the vacuum evaporationo of an

antireflection film and direction of being a stock are classified [ whether the lens is the specification which requires dyeing and ] by the read of the bar code of the work label 75 again.

[0064] When shifting to the dyeing process 4, dyeing classification 78 is performed beforehand. This dyeing classification 78 is sorted out according to the display of the work label 75 in the object for DC, or the object for DMC, and the color (DCC) for DC and the color (DMCC) for DMC are chosen. A calculation indication of color sorting, the dyeing time, etc. will be given this sorting back [ PC ], and dyeing will be performed according to the directions.

[Dyeing process] Dyeing of a lens makes water distribute a disperse dye, and is performed by immersing a lens into the dye bath which added additives, such as an assistant, and was heated at 70-90 degrees C. Dyeing concentration is proportional to immersing time. It decides on mixing colors and dyeing time as a standard color, and when there is a sample color, in dyeing of the color tone defined beforehand, the sample color is analyzed with a spectrophotometer, and it performs mixing colors. On the occasion of this mixing colors, the data of the purpose color measured and obtained with the spectrophotometer can be computer-processed, and it can carry out by finding a suitable dye bath and dyeing time.

[0065] boil the lens with which dyeing was performed process 79 -- it sets, and color difference inspection is conducted by viewing, and a size gap of a color omission and half dyeing (dyeing of only the field of the half of a lens) and poor appearance are checked in the dyeing inspection process 80 When judged with a defective, PC-10 key a poor item, and re-\*\*\*\*\* is taken out.

[0066] The lens which is not carried out in dyeing processing or is not carried out in vacuum evaporationo processing of an antireflection film is turned to the warehousing processing 83 (PC-17), and the lens which shifts to the system of a stock 81 is stocked. At the time of the operating ratio fall of a stage with few orders from a customer (applying to a weekend from the middle of one week), this system predicts frequency with the highest order-received frequency, and an astigmatism shaft (90 degrees, 180 degrees) based on the past order-received data, and the predicted lens is made as a lens [ finishing / hard-coat one ]. When the order of the lens of this prescription is received, and leaving-the-garage processing is immediately carried out by the leaving-the-garage processing 82 or it requires dyeing, it is turned to the dyeing process 4, and it is used for skipping the last process till then and corresponding.

[0067] Moreover, the lens which is the case where it is the specification which does not require dyeing, and requires the vacuum evaporationo of an antireflection film after ending the aforementioned hard coating process 3 passes the dyeing process 4, and shifts to the vacuum evaporationo process 5 ( drawing 23 ) of the following process.

[Antireflection film vacuum evaporationo process] At this vacuum evaporationo process 5, collating of the necessity of vacuum evaporationo and classification based on it are performed, after the lens which requires vacuum evaporationo passes through front \*\*\*\*\* 84 (chlorofluocarbon loess washing), it is stood, put in order and dedicated to a cage 120, and it passes through visual inspection 85. When judged with a defective by this visual inspection 85, PC-11 key a poor item and re-\*\*\*\*\* is taken out.

[0068] The lens passed with visual inspection is set to a dome 86, and vacuum evaporationo is carried out within a vacuum chamber. Although this vacuum evaporationo is performed in order of the concave surface vacuum evaporationo 87, the return set 88, and the convex vacuum evaporationo 89, as for this chamber, 5 tub type or 3 tub type is used. In a 5 tub type case, it consists of the \*\*\*\* chamber 90, the concave surface vacuum evaporationo chamber 91, the return chamber 92, a convex vacuum evaporationo chamber 93, and a drawing chamber 94 like drawing 24 , and, in a 3 tub type case, consists of the \*\*\*\* chamber 95, a double-sided vacuum evaporationo chamber 96, and a drawing chamber 97 like drawing 25 . By the aforementioned \*\*\*\* chamber, by about 10 to 4 Torrs, and the vacuum evaporationo chamber, it is referred to as about 10 to 5 Torrs, and control of thickness is performed by the light control of the reflected light. In addition, in the case aforementioned 5 tub type, it has the reversal mechanism in which the lens on a dome 86 is reversed automatically. This reversal mechanism supports the electrode holder 98 which holds two lenses as 1 set possible [ reversal ] in a dome 86 with the central shaft 99, as partially shown in drawing 26 . When the salient 100 for reversal is formed in this electrode holder 98 and the vacuum evaporationo of one side of a lens was completed, the rotational frequency of a dome 86 is dropped on 30 second / 1 rotation grade. When the aforementioned salient 100 for reversal is pushed and 90 degrees or more rotate in the cylinder 101 ( drawing 27 ) for reversal from the outside of a chamber, it is reversed by self-weight. A cylinder 101 is shortened after checking that one or more revolutions of domes 86 have rotated.

[0069] Interference color inspection 102 is conducted by PC-11 after a vacuum evaporationo end, when judged with a defective here, a poor item is inputted, and re-\*\*\*\*\* is taken out.

[0070] The lens which passed the interference color inspection 102 is again dedicated to the aforementioned cage 85, and CF processing 103 is performed. This CF processing is made into batch processing, washes by calcinating (it processing by about 50-degree C hot blast for 15 to 20 minutes), and

shifts to the color difference inspection 104. In this color difference inspection 104, it is performed using a spectrophotometer whether the omission of coating has arisen mainly by front \*\*\*\*\*, and the comparison operation of the amount of demand transparency and the amount of transparency by the color omission is carried out by PC-12, and it checks. When judged with a defective here, it keys the measurement data based on a spectrophotometer, demand color data (sample color data are included), and a poor item, and re-\*\* (return at process before dyeing) directions are issued.

[0071] The lens which passed this color difference inspection 104 shifts to the last outer-diameter inspection 105, and final visual inspection is conducted here. PC-13 key this inspection result and, in the case of a defective, a poor item is inputted. A shipment article is henceforth turned to a packing bag printing process among the excellent articles which passed this final inspection.

[0072] On the other hand, in case it shifts to the dyeing process 4, when it is the lens of specification without dyeing, in a case 106, it is contained by common [ every ] in the state of a pair, and is turned to the aforementioned last visual inspection 105.

[0073] The lens which ended the last visual inspection 105 is classified by the system shipped immediately and the system carried out stock 107. At the time of decline in an operating ratio, the system which results in this stock 107 is made, and is made to be the same as that of the case in the end stage of the above-mentioned hard coating process 3, and shipment is equipped with it.

[0074] All the manufacturing processes of a lens are completed above and it goes into a packaging process. [Packaging process] In this packaging process 108, necessary printing 110 is given to the sheathing bag 109 into which a lens on either side is put by the printer 111, and horizontal line printing 112 of the diameter direction which serves as a standard in the case of a \*\*\*\* cut in a spectacles store is given to a lens. And a lens and the sheathing bag 109 are carried out collating 113, and a lens is dedicated as a couple. Subsequently, classification and packing 114 are performed, and the shipment processing 115 (PC-14) is made and shipped. It is confirmed by PC-14 whether a product predetermined in this shipment processing 115 is shipped to a predetermined destination.

[0075] on the other hand, the system of a stock 107 should pass the wording packing 117 (packing in an one lens unit) as a warehoused item -- the warehousing processing 118 is made Printing data are received in this wording packing 117 from PC-16, and it is printed on a bag 119 in a wording packer based on this. As for the content of the print, the existence of a manufacturing date, a product name, frequency (S. C. shaft, the degree of subscription), and vacuum evaporationo etc. is printed as a bar code type.

[0076] The polish process 121 ( drawing 28 ) after the lens forming cycle 2 It is what is made into a spectacle lens by grinding this, using as blank the lens fabricated in the lens forming cycle 2. It is managed by block PC-2, the work label 122 with which predetermined specification was printed by reading of a bar code is published from Label Printer 123 (production card issue 124), and check view 125 of SS processing (processing specification to the configuration near a spectacles frame) is given simultaneously.

[0077] Expenditure 127 of the blank 126,126 which suits it according to the content of the above-mentioned work label 122 is performed, a blank front face is carried out blocking 128 by tape application, and the periphery plastic surgery 129 is performed about the specification article of an outer diameter. Subsequently, a block is canceled by DEBUROKKU 133 through the CG cut 130, smoothing 131, and polishing 132, a chamfer 134 is performed as occasion demands, and washing 135 and lens marking 136 are performed. Subsequently, a dimensional inspection 137, the dotage inspection 138, and the outer-diameter inspection 139 are checked through PC-15, and are supplied to the above-mentioned marking process 57 or the pairing 59 after it.

[0078] In addition, although two or more PCs for communications controls are further arranged in the low rank and perpendicular distribution is aimed at using four sets of the blocks PC for process connection in this example in order to mitigate the load of a host computer, if the capacity of a host computer is large enough, it is also possible to connect a host computer and each terminal arranged at the routing, and to carry out direct access to the data in a host computer. Moreover, it can replace with above-mentioned configuration, an engineering workstation (EWS) can be connected by the Local Area Network (LAN), the data server for data storages prepared into LAN from EWS can be accessed, and predetermined data can be obtained.

[0079] The data which are offered in any case are the newest updating data, and can always manage now deletion of accumulation of the manufacture data of a new order article, the renewal of setting data, and the manufacture data after the completion of processing etc. with a host computer.

[0080] Moreover, with a host computer, the poor item data generated at each process are accumulated, and the data for the technical analysis for reexamination of the material of construction and work habits can be extracted now. Moreover, even if the array of the hard coating process 3, the dyeing process 4, and the antireflection film vacuum evaporationo process 5 is not necessarily the sequence of an example, it

can be carried out, and [ ] the same about other processes. If it arranges with the sign used in the aforementioned example about the sequence of this process, combination like drawing 29 is realizable. [0081]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, input into a computer the prescription data or option data obtained from the customer, and it changes into processing information. Since each manufacturing process can be managed based on the processed prescription data and it can manufacture by integrated production A mass production is made possible for the spectacle lens which is a multi-form small-amount production article with consistency. Moreover, do not stock a product by product dispatch from an order received, therefore the number of stock and inventory space about goods are cut down, and the management becomes easy. And when what had required at least 30 hours when the time required by goods dispatch from an order received was based on the conventional grinding uses photoresist plastics, it can be sharply shortened with about 5 hours, and it becomes possible [ passing a customer's hand early so much ]. Moreover, since work at each process is done by automatic or hand control according to directions by the computer, there is little room of individual differences to enter and it can offer the high lens of the quality which suited to prescription of a customer.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram showing the manufacturing process of the plastic lens for spectacles in this invention.

[Drawing 2] Process drawing showing the detail of the lens forming cycle in drawing 1.

[Drawing 3] Explanatory drawing showing the example of a content of the indicative data of the work label used in drawing 2.

[Drawing 4] Explanatory drawing showing a way stage of peripheral surface washing of the mould in the washing process of drawing 2.

[Drawing 5] Explanatory drawing showing a way stage of \*\*\*\* surface washing.

[Drawing 6] Explanatory drawing showing an IPA application state.

[Drawing 7] Explanatory drawing showing the reversal support state of a mould.

[Drawing 8] The graph which shows a rotational frequency and time with the time of an IPA application and spin dryness.

[Drawing 9] (A) Explanatory drawing showing an example like the mould erector of - (F) drawing 2.

[Drawing 10] The plan showing the physical relationship of the mould of the upper and lower sides at the time of each process of drawing 9.

[Drawing 11] Explanatory drawing showing the index for astigmatism shaft detection of (A) and (B) vertical mould.

[Drawing 12] The perspective diagram showing the notch formed in an upper mould.

[Drawing 13] Front view showing an example of the pouring head of a plastics raw material.

[Drawing 14] The cross section showing the state of pouring a plastics raw material into a mould assembly by the pouring head.

[Drawing 15] Explanatory drawing showing the internal situation of having seen from the \*\*\*\* transverse plane.

[Drawing 16] Explanatory drawing showing a way stage which closes the inlet section after plastics raw material pouring.

[Drawing 17] Process drawing showing the process after a lens forming cycle.

[Drawing 18] (A), front view showing the physical relationship of marking to the lens by which (B) fabrication was carried out.

[Drawing 19] Front view showing the lens after periphery plastic surgery.

[Drawing 20] Process drawing showing the detail of a hard coating process.

[Drawing 21] The block diagram showing the detail of the process of the spin hard coating in drawing 20.

[Drawing 22] Process drawing showing the detail of the dyeing process which shifts from a hard coating process.

[Drawing 23] Process drawing showing the detail of an antireflection film vacuum evaporationo process and a packaging process.

[Drawing 24] The block diagram showing the content in case the vacuum evaporationo chambers in drawing 23 are five tubs.

[Drawing 25] The block diagram showing the content in the case of \*\*\*\* 3 tub.

[Drawing 26] Some plans showing an example of the reversal mechanism of the lens holder on a dome.

[Drawing 27] \*\*\*\* side elevation.

[Drawing 28] Process drawing showing the polish process at the time of fabricating the blank for polish by the lens forming cycle.

[Drawing 29] Explanatory drawing showing the example of arrangement change of each process of drawing 1.

### [Description of Notations]

1 Host Computer

2 Lens Forming Cycle

3 Hard Coating Process  
4 Dyeing Process  
5 Antireflection Film Vacuum Evaporationo Process  
7 75 Work label  
8 Tray  
9 Upper Mould  
10 Lower Mould  
11 12 Type pallet  
15 17 Sponge roll  
16 Chuck  
22 Positioning Section  
23 24 Mould holder  
25 26 Mould cradle  
27 28 Alignment implement  
31 Raw Material Pouring Position  
32 Notch  
33 Adhesive Tape  
34 Mould Assembly  
37 Pouring Head  
39 Pouring Nozzle  
40 Detection Sensor  
41 Fixture for Presser Foot  
48 Fabricated Lens  
50 Lens Pallet  
52 Mould Stocker  
56 Heights  
60 Dip Cut-form  
76 Pallet  
85 Cage  
86 Dome  
109 Sheathing Bag  
117 Wording Packing Bag

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-19212

(43)公開日 平成5年(1993)1月29日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 C 7/02		8807-2K		
B 2 9 C 69/00		8115-4F		
C 0 8 J 7/04	K	7258-4F		
G 0 2 B 1/04		7132-2K		
1/10	A	7820-2K		

審査請求 未請求 請求項の数5(全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-197175

(22)出願日 平成3年(1991)7月11日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 小泉修三

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 セイ  
コーエプソン株式会社内

(72)発明者 清水敏彦

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 セイ  
コーエプソン株式会社内

(72)発明者 宮下和典

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 セイ  
コーエプソン株式会社内

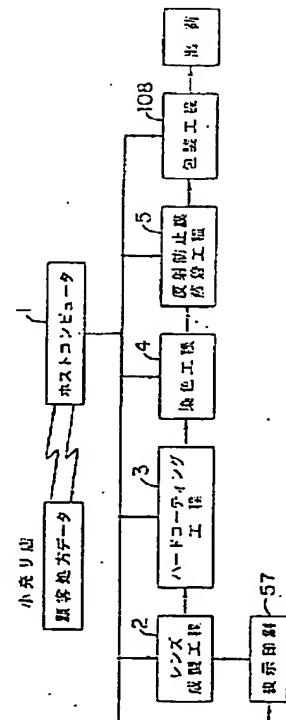
(74)代理人 弁理士 佐藤一雄(外3名)

(54)【発明の名称】 眼鏡用プラスチックレンズの製造システム

(57)【要約】

【目的】 顧客からの受注から製品完成までの工程に要する時間を大幅に短縮することを可能とするとともに、製造コストの引下げ、在庫管理の削減を図ることができる眼鏡用プラスチックレンズの製造システムを提供する。

【構成】 顧客の処方データに基づき光または熱硬化性プラスチック素材によりその処方データに対応するレンズを成形しその成形されたレンズの種類あるいは度数等当該レンズ個々の表示をレンズまたはその移送体に施す工程を含むレンズ成形工程2を有し、成形レンズの表面に光または熱硬化タイプのハードコート液を塗布してこれを硬化させるハードコーティング工程3、染色処方に基づいてレンズの表面に染色を施す染色工程4、レンズの表面に反射防止膜を形成する反射防止膜蒸着工程5を一貫または処方に基づき選択経由させてレンズを形成することを特徴とする。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】顧客の処方データに基づき光または熱硬化性プラスチック素材によりその処方データに対応するレンズを成形しその成形されたレンズの種類、度数あるいは製造識別ナンバー等当該レンズ個有の表示をレンズまたはその移送体に施す表示工程を含むレンズ成形工程を有し、研磨工程、成形レンズの表面に光または熱硬化タイプのハードコート液を硬化させるハードコーティング工程、染色処方に基づいてレンズの表面に染色を施す染色工程、レンズの表面に反射防止膜を形成する反射防止膜蒸着工程を一貫または処方に基づき選択経由させてレンズを形成することを特徴とする眼鏡用プラスチックレンズの製造システム。

【請求項2】光または熱硬化性プラスチック素材により予測処方データに対応するレンズを成形しその成形されたレンズの種類、度数、あるいは製造識別ナンバー等当該レンズ個有の表示をレンズまたはその移送体に施す表示工程を含むレンズ成形工程を有し、研磨工程、成形レンズの表面に光または熱硬化タイプのハードコート液を硬化させるハードコーティング工程、染色処方に基づいてレンズの表面に染色を施す染色工程、レンズの表面に反射防止膜を形成する反射防止膜蒸着工程を一貫または予測処方に基づき選択経由させて常備品のレンズを作り込み形成することを特徴とする眼鏡用プラスチックレンズの製造システム。

【請求項3】前記作り込みを製造ラインの稼動率低下時に行なうことを特徴とする請求項2記載の眼鏡用プラスチックレンズの製造システム。

【請求項4】過去の受注実績により製造すべきレンズの処方データを予測あるいは予測せずして製造ラインの稼動率低下時にハードコート工程乃至蒸着工程までの作り込み品を成形し、受注によりこの作り込み品から選択してそれ以後の工程を経由させることを特徴とする請求項1または2記載の眼鏡用プラスチックレンズの製造システム。

【請求項5】小売店等の端末からオンラインで伝送される顧客の処方データを受取って加工用指示値を算出し、その算出データに基づいて前記工程の開始指示を与える手段を有する請求項1記載の眼鏡用プラスチックレンズの製造システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は眼鏡用プラスチックレンズ、なかでも累進多焦点レンズの製造に適する眼鏡用プラスチックレンズの製造システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】眼鏡用レンズは、近視、遠視、老眼、乱視のいずれにおいても、検眼に基づく処方にしたがってその個人用として作成される。

## 【0003】一方、近時は、在来のガラスレンズに代つ

2

てプラスチックを素材とする成形レンズが多用化され、特に遠近両用の累進多焦点レンズにおいて顕著である。

【0004】従来、眼鏡レンズは、予めプランクとして製造してストックしておき、顧客の処方に合わせて度数、乱視の角度等必要な条件にしたがって研磨し、その顧客用の眼鏡レンズとするか、あるいは頻度の高い処方内容を予測して予め完成品として製作してストックし、その中から顧客に最も適合するレンズを選択して使用することによっている。このときの顧客の処方データは眼鏡小売店から所定のレンズメーカーの製造部門へファクシミリ等でオーダーされ、そこで再度、製造ライン用の製造データに加工されて管理用コンピュータに入力されるようになされている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、個々の顧客の処方にしたがってプランクから研磨してレンズを製作するには、受注してから顧客の手に渡るまでに早くても1～2週間の期間を要し、また、処方データから製造データの転記ミス等の発生するおそれもある。さらに研磨加工に高精度の加工機械設備を要するためコストが嵩むという問題点がある。

【0006】一方、完成品を予め準備しておく場合は、比較的短時間で顧客の手に渡る利点はあるが、遠近両用の眼鏡レンズの場合、遠用、近用、乱視等の度数の種類に加えその組合せ、およびレンズのサイズの種類をすべてカバーするには膨大な量のストックが必要となるという問題点がある。

【0007】本発明は上記の点に鑑み、顧客から受注したのち製品発送までの工程に要する時間を大幅に短縮し、迅速かつ正確な仕様の製品を供給可能とともに、製造コストの引下げ、在庫管理の削減を図り、特に顧客の処方に適合するレンズを確実に提供することができる眼鏡用プラスチックレンズの製造システムを提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段および作用】上記従来の技術が有する問題点を解決することを課題として本発明は、各小売店等から得られる顧客の処方データに基づいてレンズの成形を行ない、その成形されたレンズの表面処理加工（ハードコーティング、染色、反射防止膜の蒸着等）を顧客の要求内容に基づくデータにしたがって処理し、受注から上記要求仕様に叶うレンズを一貫して製造することに加え、製造ラインの稼働率低下時に需要の多い種類のレンズを作り込みするようにし、受注から製品発送までに要する時間の大幅な短縮を実現可能としながら製造ラインの稼働率の向上を図るようにしたことにあら。すなわち、顧客の処方データに基づき光または熱硬化性プラスチック素材によりその処方データに対応するレンズを成形しその成形されたレンズの種類あるいは度数等当該レンズ個有の表示をレンズまたはその移送体

(3)

3

に施す表示工程を含むレンズ成形工程を有し、成形レンズの表面に光または熱硬化タイプのハードコート液を塗布してこれを硬化させるハードコーティング工程、染色処方に基づいてレンズの表面に染色を施す染色工程、レンズの表面に反射防止膜を形成する反射防止膜蒸着工程を一貫または処方に基づき選択経由させてレンズを形成することを特徴とするものであり、また、前記製造システムは、過去の受注実績により製造すべきレンズの処方データを予測し、製造ラインの稼働率低下時に前記の予測データに基づいて製造を指示する手段を有すること、および小売店等の端末からオンラインで伝送される顧客の処方データを受取って加工用指示値を算出し、その算出データに基づいて前記工程の開始指示を与える手段を有することを含む。

【0009】

【実施例】以下、本発明を図面に示す実施例を参照して説明する。

【0010】本発明による眼鏡用プラスチックレンズの製造システムでは、図1にブロック図を示すように、顧客から得た処方データが眼鏡小売店に備えられた端末機からオンラインにより直接レンズメーカーの製造部門のホストコンピュータ1へ送信されるか、あるいは小売店から中継拠点が電話、ファクシミリ等の伝送手段で処方データを受け、この中継拠点からオンライン送信されるようになっている。そして、このホストコンピュータ1で上記処方データは製造ライン用の製造データに加工され、その製造データに基づいてレンズを成形する成形工程2を経たのち、レンズの表面処理加工の仕様によりレンズの表面にハードコートを施すハードコーティング工程3、レンズの表面に染色を施す染色工程4、レンズの表面に反射防止膜を形成する反射防止膜蒸着工程5のすべてまたは選択して経由し、ついで製品レンズの包装を行なって出荷に備える工程を行ない、顧客個別の処方にしたがったプラスチックレンズの一貫生産、または所定時に過去の受注実績に基づいての作り込みによる製品ストックが行なわれる。

【0011】上記各工程におけるデータは、ホストコンピュータ1から所定の工程ブロックに割り当てられた4台の工程連絡用のパーソナルコンピュータ（以下、ブロックPC1～ブロックPC4と記す）に対して上記製造データのうち、必要なデータを提供するようになっている。また、上記ブロックPC1～ブロックPC4の下位には、合計18台の通信制御用のパーソナルコンピュータ（以下、PC1～PC18と記す）が接続されている。これらPC1～PC18はそれぞれの作業工程において、ラインを流れるレンズやパレットに付されたバーコードの製造NO.を参照して上位の対応ブロックPCから所定の製造データを受取り、入力された所定の検査データの合否を直接判定したり、作業員により入力された検査の合否結果や不良項目を上位の対応ブ

4

ロックPCに送信する等の通信制御機能を果たしている。

【0012】また、各PCでは併せて製品の通過のチェックを実行しているため、所定の製品の現況を即座に確認することができる。この現況データをもとに小売店からの進捗の問い合わせ等に対してオンラインを介して素早い返答が可能となる。

【0013】次に各工程につきPCによるデータの内容と併せて説明する。

10 [レンズ成形工程] レンズ成形工程2は、図2に光硬化性プラスチック原料を用いる場合のブロック図を示しており、PC-1からの処方データに基づいてその内容、すなわち一貫品か作り込み品かの別で分けられ、作り込み品の場合はブランクストックか、ハードコートストックか、ハードコート+反射防止処理ストックかに分けられ、それぞれにおいて必要なデータ（図3）がプリンタ6により印字された作業ラベル7が発行される。発行される作業ラベル7としては、図3に示すように「一貫品」、「作り込み品」、「研磨払い出し品」、「HC  
20 (ハードコート) 払い出し品」、「蒸着払い出し品」がある。ここに表示されるデータにおいて、「製造No.」は受注時の整理No.を基にホストコンピュータ1により製造No.に置換えて付されるもので、5桁の数列が用いられる。また「ガラス型（P型）」とは上モールド9を指し、「ガラス型（A, C型）」とは下モールド10の2つの種類を指す。使用する光硬化性プラスチック原料としては、ウレタンアクリル系である。

【0014】一貫品の場合は、PC-2により前記作業ラベル7に表示されたモールド用のトレー8が照合され、型出しが行なわれる。このトレー8は、上下一対のモールド9, 10（ガラス製）を個々に収納している型パレット11, 12を個々に受入れることのできる2つの受入部8a, 8bが隣接された薄箱状のもので、このトレー8の外側面に前記作業ラベル7が人手または機械的手段によって貼布される。そしてこれら型パレット11, 12はトレー8の受入部8a, 8bに納められる。

【0015】このトレー8は段積みされて数箇所にセットされ、モールド9, 10の組立工程14に入る直前の洗浄工程13へは段積みされた下側から搬出される。このとき作業ラベル7による指示内容の「加工優先順位」が特急である場合にはそのトレーが優先的に洗浄工程13へ送られる。

【0016】洗浄工程13においては、モールド9, 10の光透過性を完全にするためその両面、および後工程におけるテープ貼りを良好にするため周面の洗浄が行なわれる。この洗浄は、図4～図7にその工程を示すように、第1槽において各モールド9または10の周面に洗浄液を含むウレタンフォーム等のスポンジロール15の周面を当て、モールド9, 10を保持するチャック16（吸着パッド）を500～1000rpmで回転させると

(4)

5

ともにスポンジロール15を同方向に回転させて洗浄する。このときモールド9, 10の外径計測結果に基づいてスポンジロール15の押付力が制御される。第2槽では、各モールド9, 10の使用面側をチャックし、非使用面にスポンジロール17を200～500rpmで回転させながらモールド中心から外側方へ移動させて洗浄する。このときモールド9, 10は前記と同様の回転が与えられており、またスポンジロール17の移動距離はモールド9, 10の外径データに基づいて制御され、スポンジロール17がモールド9, 10の外端に至ったときモールド9, 10から離間される。第3槽では、第2槽の場合と同様にして純水により洗浄が行なわれる。こうして洗浄されたのち第4槽においてモールド9, 10の洗浄面に適量(2～3cc)のIPA(イソプロピルアルコール)が塗布され、乾燥させる。この際、チャック16の回転数をIPA塗布時には低く、乾燥時には高く(図8参照)され、サイクルタイムとしては20秒程度であるが、搬送時間等を差引けば実際の所要時間は13秒以内で終了することができる。

【0017】こうして非使用面の洗浄および乾燥が完了したのち第5槽に入る前に各モールド9, 10を反転させ、使用面が上側となるようにチャックさせる。

【0018】第5、第6、第7槽においては、前記第2、第3、第4槽と同様のプロセスによりモールド9, 10の使用面の洗浄および乾燥が行なわれる。但し第7槽においては、使用面とプラスチック原料との密着性をコントロールするため、例えばカチオン系の活性剤50～3000ppmを添加したIPAを塗布し、乾燥させる。これにより光硬化、熱硬化のいずれのプラスチック原料であっても離型性を良くすることができる。この第7槽における処理が終了したのちモールド組立工程14へ移送される。

【0019】モールド組立工程14は、図9～図11にその一例を示している。この実施例では、上モールド9用と下モールド10用との搬送手段18, 19(具体的にはベルトによる)により上下のモールド9, 10が搬送され、これら搬送手段18, 19からセット治具20, 21によりモールド9, 10を把持して位置決め部22へ移載される。

【0020】この位置決め部22は、図9のように各モールド9, 10の直径方向前後端部の下面を支え、かつモールド9, 10間にモールド保持具23, 24が挿入され得る間隔をおいて完全水平状態に配置されたモールド受台25, 25および26, 26の上面にそっておかれ、このモールド受台の対向端部に跨って置かれるモールド9, 10の直径方向前後端面に向け均等に移動する一対の芯出し具27, 27および28, 28を有し、この芯出し具の対向端面はモールド9, 10の周面の2点に接触するよう平面形状が浅いV字状の当接縁27a, 28aとされている。

6

【0021】したがって上下のモールド9, 10がそれぞれのモールド受台25, 25, 26, 26上に置かれることによりその上面でモールド9, 10の平行度が出され、芯出し具27, 27, 28, 28の接近移動でその当接縁27a, 27aおよび28a, 28a間で挟持されることによりモールド9, 10の光軸が出され、これらによりモールド9, 10の位置決めがなされる。

【0022】モールド保持具23, 24は、モールド9, 10の背面中心に向けサーボモータにより進退移動され、その先端はモールド9, 10をその平行度を失わないで吸着保持する吸着パッドとされており、これによりモールド9, 10が吸着保持される。

【0023】なおモールド9, 10には、図11に示すように乱視軸出しのためにその周面に指標となる刻印29a, 30aが施されており、この刻印位置を光センサで検出し、上下のモールド9, 10間における乱視軸を合わせる。この操作はモールド保持具23, 24の回転によって行なわれる。このとき刻印29a, 30a以外の痕の誤検出を防止するため、基準位置に対し所定角度ずれた位置にも刻印29b, 30bを施しておき、まず第1の刻印29a, 30aを検出したのち所定角度回転させ、第2の刻印29b, 30bを検出したときを正規の位置(基準位置)とすることが望ましい。

【0024】各モールド9, 10の基準位置を検出したのち下モールド10を乱視軸に相当する角度回転させ、下モールド10が回転したのち上モールド9に形成されている原料注入位置31に対応する下モールド10の縁厚を光センサによりスキャンして計測する。なおこの原料注入位置31は、図12に示すように上モールド9の周辺部半径方向に断面かまぼこ状に凹陷する切欠32からなっており、この切欠32の内端は成形されるレンズの周辺に若干重なる位置まで延びている。

【0025】前記のように原料注入位置31に対応する下モールド10の縁厚を計測したのちモールド保持具23, 24を同一軸線上に移動させ(図9(C)～(D))、ついでモールド9, 10間が所定の中心厚となるよう軸方向に互いに接近移動させて中心厚を決定したのちモールド9, 10の周面に跨がるようにして接着テープ33を巻着する。これにより内部にレンズ成形用キャビティが形成されたモールド組立体34が得られる。

【0026】上記乱視軸、中心厚はPC-3により予め算出されており、モールド保持具23, 24の回転用、厚み制御用のサーボモータを制御することによって行なわれる。

【0027】そして接着テープ33が巻き終る直前に接着テープ33の外表面に前記トレー8に付したと同じナンバー(照合用)の印字35がインキジェットにより行なわれる。

【0028】上記洗浄工程13～組立工程14において

(5)

7

は、モールド9, 10はトレー8と分離しているが、トレー8は並走する搬送手段（例えばベルトコンベア）により同期して移送される。

【0029】原料の注入工程36においては、組立工程14で定められた注入位置31が崩れないようモールド組立体34を保持し、その注入位置31の接着テープ33に注入ヘッド37の注入ノズルが刺通されてプラスチック原料の注入が行なわれる。

【0030】前記注入ノズル38の挿入位置の両側の接着テープ33には接着テープ巻着後注入工程へ至る間に注入位置の両側に空気抜き用の2個の穴39, 39があけられており、その穴の間に注入ノズル38が挿通されて原料の注入が行なわれる。原料の注入が進むにつれてキャビティ内の空気が前記穴39, 39から抜ける。このとき原料の流入状況は、原料が粘性を有するのでキャビティの中央から次第に両側方へ流入し、注入ノズル38の両側の空間部a, a内の空気が両側の穴39, 39からそれぞれ排気され、この空気が抜けきって原料が穴39, 39から出始めた時点を静電容量センサ40で検知することにより充満状態を検出して注入が停止される。

【0031】ここで、上記PC-3の機能について簡単に説明する。

【0032】上記洗浄工程、組立工程および注入工程の各作業工程にはすべてパーソナルコンピュータ（セルPC）が装備され、M/C制御されるようになっている。したがって、各セルPCには対応するレンズの加工データ（例えば、レンズ中心厚設定値、レンズ径、乱視軸設定値、型寸法および注入情報）を入力する必要がある。そこで、PC-3によりレンズやパレットに付されたバーコードの製造NO.を参照して上位の対応ブロックPCから上記加工データを上記セルPCに送ることができるようにしている。このとき、洗浄工程では型のセット状況を判定できるようになっている。そしてこの加工データは組立工程および注入工程に引き継がれる。最終的には注入工程が終了すると加工終了情報がPC-3に送られ、通過チェックが実行され、ブロックPC-1にその結果が入力される。

【0033】原料の注入が完了したのちは、注入ヘッド37を後退させて注入ノズル38、を抜き、その刺穴を図16に示すようなテープ状の治具41を用いてそのテープ面で押え手段42により押え、光源43（図14）から光を照射（UV照射）して仮重合させる。上記治具41はテープ41aを巻取るようにして常に新しいテープ面を使用して押えるようにする。

【0034】前記原料の注入に際しては、図15のように特に縁厚が薄いレンズの場合、原料がモールド9, 10の内面に伝わって広がったとき充満状態と誤検出してしまうことを避けるため、注入初期の注入スピードを遅くし、原料の流路が形成された時期に速度を早め、充満

8

状態に近づいたとき再び遅くするようにセッティングする。この注入終期に注入速度を遅くすることは検出精度を高めるためである。そしてこの注入速度の制御は、PC-3で予めキャビティの体積計算を行ない、注入バルブの開度を調整する弁体の移動用サーボモータをコントロールすることによって行なわれる。注入終期に注入速度を遅くする時期は、キャビティの体積の60～95%まで原料が達した時点とすることが好ましい。

【0035】注入工程36を経たのちモールド組立体34の保持を解き、つぎの重合工程44に搬出される。

【0036】重合工程44における光の照射時間は、レンズの物性確保のため2.5～4分とされ、このうち2分に相当する時間は120°C±10°Cの雰囲気で行ない、かつ照射方向はモールド組立体34の両面から行なわれる。

【0037】重合工程44を経たのちの原料温度は160°C以上の高温であり、後工程の脱テープ、脱ポリマー作業が不可能となるため、50°C～80°Cの雰囲気中で約10分間の冷却期間をおく。

【0038】一方、モールド9, 10が前記の洗浄工程13へ搬入された順序にしたがってトレー8も搬送手段により搬送されており、モールド組立体34をロボットによりトレー8に戻す（除材工程45）。トレー8にモールド組立体34を受入れたのち、後工程における手作業部分のスピードを考慮して、前記50°C～80°C前後の雰囲気内にて凡そ15分間のバッファ保温工程46をおく。このときトレー8に貼布されている作業ラベル7に表示のナンバーとモールド組立体34の接着テープ33に印字されているナンバーとを照合し、その同一性の確認が行なわれる。

【0039】上記の照合後、接着テープ33を剥ぎとる脱テープ作業、モールド9, 10と接着テープ33との境界部分に溜りやすいポリマー等の除去作業47が行なわれ、ついで下モールド10と成形されたレンズ48との間にくさびを打込んで両者を剥離させ、さらにレンズ48から上モールド9を剥してレンズ48を取出す（離型工程49）。これら脱テープ、離型作業は人手により行なわれるが、これらを自動化することは可能である。

【0040】こうして離型されたのちの上、下のモールド9, 10は、これと対応して流れていた型パレット11, 12へそれぞれ戻され、成形されたレンズ48は別のレンズパレット50へ入れられ、同時にトレー8に貼布されていた作業ラベル7をこのレンズパレット50の外側面に貼り替える。空になったトレー8はトレー置場へ戻され、またモールド9, 10が戻された型パレット11, 12は洗浄工程51においてスピinn洗浄が行なわれ、同時に外観チェックが行なわれたのちPC-18により型照合が行なわれ、パスしたものはモールドストッカ52の所定の位置へ格納される。

【0041】一方、成形されたレンズ48は、外観検査

(6)

9

工程53で目視により観察して傷や混入物の存否等の欠陥の有無の判定がなされる。この外観検査により不良品と判定された場合には、その不良項目を端末でキー入力し、PC-4を通じ再作指示がなされる。

【0042】外観検査をパスしたレンズ48は、図17に示す寸度検査工程54への移行と、研磨品としてストックする系55とに分かれる。

【0043】寸度検査工程54では、レンズ48の度数、中心厚、プリズム、乱視軸のチェックが行なわれる。これらのチェックはオートレンズメータとデジタルゲージにより行なわれ、このレンズ48のデータを読み込んでPC-5へ転送し、予め作業ラベル7に表示（バーコード表示）された所期の処方データをブロックPC-1より受取り、PC-5において実測データと比較して判定が行なわれる。なおこの工程で不良品と判定された場合は、不良項目とともに再作指示が出され、不良項目はその測定データとして蓄積されて技術解析に供される。

【0044】こうして外観、寸度ともパスしたレンズ48は、レンズパレット50から独立するので、そのレンズ個別の識別が可能なようにレンズ自体に表示が施される。この表示は必ずしもトレー8（またはレンズパレット50）に付したナンバーと一致するものでなくともよく、それ以後の作業工程において使用し得るものであればよい。

【0045】このレンズへの表示48aは、モールド組立体34のキャビティに原料を注入するために上モールド9に形成された切欠32によりレンズ48の外周にその切欠32の形状（図18（A）、（B））のかまぼこ状に形成される凸部56を利用してなされる（マーキング工程57）。したがってこの凸部56を接触式検出手段により検出し、そのピーク点を中心として刻印することにより実施することができる。このほか画像処理により凸部56を検出し、刻印するようにしてもよい。そしてこの刻印にはCO<sub>2</sub>レーザーの使用が適する。この刻印には、作業ラベル7のバーコードより上位のPC-6から刻印すべき位置（半径方向位置）の値を受取り、刻印が行なわれる。これは外周整形工程58時に周辺が削られる際に影響を受けない位置とするためである。

【0046】こうして刻印がなされたあと、図19のように周辺部分が乾式または湿式研削により切削されて所定外径寸法に外周整形がなされる。この外周整形が終了したのち右眼用と左眼用との一対のレンズのペアリング59が行なわれ、これによりレンズ成形工程2が完了する。

【0047】なお、レンズの成形工程において用いられるモールドのうち、凸面用のモールドにその凸面成形用型部分の輪郭が眼鏡フレームの形状に近い形状としたものを使い、これに通常成形用の凹面用モールドを組合わせることにより実質的に小径のレンズを成形する手段が

10

含まれる。

【ハードコーティング工程】本実施例では熱硬化タイプのハードコート液について説明するが、もちろん熱硬化タイプのみに限定されるものではない。

【0048】成形工程2において成形されたレンズ48がコーティング処理される場合は、図20のようにその工程に移行する前にハードコートDCのみの仕様品と、ハードコートと反射防止処理DMCの仕様品とに分かれるため、工程選択指示（ノズル変換指示）をブロックP10 C-1から受け、DMCの場合はDip伝票60が発行される。

【0049】ここでハードコート液の塗布方法として、DCタイプはスピンドル方式、DMCタイプは浸漬（Dip）方式を例とする。

【0050】ハードコートDCの工程に移行する場合は、レンズ拭き工程61においてUV照射むらをなくすためにレンズの表面をアセトン等により手拭きする。ついでUV照射工程62によりレンズの表面にUV照射が行なわれ、レンズ基材とハードコートとの密着性を良くするための処理がなされる。このUV照射は、高圧水銀灯により行なわれるが、このほか酸、アリカリ、有機溶剤による処理、プラズマ処理、マイクロ波照射、電子線EBによる処理などの処理方法を用いてもよい。

【0051】上記処理後、スピンドルハードコートSHC工程63に入る。このSHC工程63では、図21に工程図を示すように、第1槽において、吸着パッドにより支持されて500～1000rpmで回転するレンズの表面（凹面側）に、アルミナ系の研磨剤を含浸させつつ200～500rpmで回転するスポンジロールを400g程度の負荷を与えて押し当てながら拭過し、レンズの表面を物理的に剥離除去し、表面の汚れを完全に除去するとともに表面の不均質層を除去して均質化する。なおこの処理としては、他に砥粒の吹付けによる表面剥離手段、あるいはドライアイス、氷の細粒を吹付けるアイスクリーニングによる表面剥離手段等の採用も可能である。この表面処理により、外観の品質向上と、コーティング層の密着性、後工程に染色がある場合にはその染色特性を高めることになる。なお上記の処理条件は、レンズ基材の材質に応じ選定される。

【0052】第2槽においては、第1槽での処理時に付着した研磨剤を純水とスポンジによるスクラブにより完全に除去させる。この除去についても、上記研磨時と同様なレンズの回転数、スポンジロールの回転数、負荷の条件下で行なわれる。

【0053】第3槽においては、レンズを500～1500rpm程度で回転させながらIPAによりリーンスを行ない、ハードコート液の塗布直前にレンズ面を清浄化させる。ついで2000rpm以上で3～5秒間スピンドルを蒸発させる。その後ハードコート液を塗布し、スピンドルを加えることにより膜厚が一定なハードコート

(7)

11

ト層が形成される。このハードコート液塗布時には、レンズを 500 rpm 以上の程度で回転させながらハードコート液を塗布するとレンズの裏面側へのハードコート液の廻り込みがなく、均一膜厚層を形成することができる。またハードコート液の塗布には、レンズの外周近くでノズルからの吐出を開始し、レンズの中心へと移行させる。こうすることによりハードコート液の吐出初期に発生するハードコート液中の気泡が遠心力によりレンズの外周から飛散し、レンズ上に気泡が残らないので、外観、歩留りとも良好となる。なお、ハードコート液の塗布手段は、ノズル以外にスプレー方式によってもよく、またこれらによる塗布をレンズの片面ずつではなく、両面同時塗布であってもよい。

【0054】上記のようにしてレンズ表面にハードコート層が形成されたのち直ちにレンズを反転させて凹面を下向きとし、液だれによる外観不良を起こすことを防ぐ。こうして常温（40°C以下）で1～5分間放置してセッティングを行ない、ハードコート液自身の表面張力でハードコート液面の平滑化を図る。

【0055】続いて130°Cで約20分間加熱することによりハードコート液を反応、硬化させる仮焼成が行なわれる。この仮焼成の加熱手段はハードコート液の種類によって選択されるが、熱風によるもの、赤外線によるものなどがある。このハードコート液としては、他にUV硬化型ハードコート、EB硬化型ハードコート、マイクロ波硬化型ハードコートなどがあるが、なかでもUV硬化型ハードコートを用いることが実用的である。すなわちこのUV硬化型ハードコートを用いれば、熱硬化型ハードコート使用の場合に較べハードコート液塗布におけるスピンドル条件の制約がなく、如何ような回転数であってもよく、またセッティング条件が高温（40～60°C）の方が粘度が低下して表面が平滑化しやすいなどの有利性がある。さらに硬化におけるUV照射は5～20秒で完了し、仮焼成を不要にできる利点があるからである。

【0056】加熱後、レンズを60°C以上におくと次工程（凸面研磨）以降において研磨剤の固着や水やけ等が発生し、外観、耐久性などが劣化するため、空冷によりレンズ温度を40°C以下にまで下げる。

【0057】第4槽においては、第1槽と同様にレンズの凸面の表面改質処理を行ない、第2槽での清浄化処理、第3槽でのハードコート液塗布を同様に行ない、ついでセッティング、仮焼成を前記凹面の場合と同様に行なってレンズを外し、外観検査64を経て本焼成65に入る。この本焼成65は135°Cで約3時間行なわれ、これによりレンズ両面のハードコート液の反応が完結する。

【0058】一方、ハードコートの表面に反射防止膜を形成するDMC系の場合については、図20に示すように表面研磨工程66においてスピンドルハードコートSHC

12

におけると同様にアルミナ系の研磨剤をスポンジに含ませて表面を拭過し、レンズ表面の剥離除去を行なう。これにより前洗の浸漬洗浄では落ちない固着した汚れの除去、および表面の不均質層の除去がなされる。ついで拭き上げ工程67でアセトン等によりレンズを拭き、ごみ等を除去する。

【0059】続いて治具セット工程68において所定枚数を一括して収納する治具にレンズを間隔をおいてセットし、バッチ処理準備を行なう。こうしてレンズをセットした治具を前洗69によりレンズ表面の界面活性剤等による清浄化、アルカリ溶液等による表面改質、温純水引上げ、乾燥が13～16槽に分けて行なわれる。前洗69が完了したのちDip工程70においてレンズをハードコート液中に浸漬し、等速乃至は引上げ速度を制御して所望の膜厚となるように引上げる。

【0060】ついで仮焼成工程71において70～100°Cの比較的の低温下（例えは熱風炉）でハードコート液を半硬化させる。焼成後、レンズを治具から取り出し、そのレンズを外観検査工程72を経てパレットに平置きにし、本焼成工程73に入る。この本焼成工程73では、135°Cで約3時間加熱し、ハードコート液の反応が完結する。これによりハードコーティング工程3が終了する。なお、外観検査64、72で不良が発生した場合は、ハードコート仕様（DC）、ハードコートと反射防止処理仕様（DMC）のいずれの工程も、その不良項目がPC-7を介してブロックPC-1に送られ、再作指示が出される。

【0061】ここで図22へ移行し、必要に応じ品質保証マークの刻印74が行なわれる。そしてPC-8に製造ナンバー、染色の有無、カラー、見本色到着情報、蒸着の有無、加工優先順位、出荷か在庫かの区別、レンズ径、納期等のデータがキー入力され、これに基づいて新たな作業ラベル75が発行される。そしてこの作業ラベル75は以後の工程へ流れるパレット76に貼布される。

【0062】続いて度数検査工程77において、ハードコーティング後の中心厚を除く度数の変化がないか否かが測定され、その測定データとPC-9からの処方データとが比較されて度数に関しての最終チェックがなされる。その結果不良品と判定された場合は、不良項目と測定データとが入力され、再作指示が出される。

【0063】この度数のチェックをパスした場合、そのレンズが染色を要する仕様であるか否か、また反射防止膜の蒸着の要否、ストックか否かの判別が作業ラベル75のバーコードの読み取りにより仕分けされる。

【0064】染色工程4に移行する場合は、予め染色仕分け78が行なわれる。この染色仕分け78は、DC用かDMC用かを作業ラベル75の表示にしたがって選別され、DC用カラー（DCC）、DMC用カラー（DMCC）が選択される。この選別後、PCより色選別、染

13

色時間等が算出表示され、その指示にしたがって染色が行なわれることになる。

【染色工程】レンズの染色は、水に分散染料を分散させ、助剤等の添加剤を加えて70～90℃に加熱した染浴中にレンズを浸漬することによって行なわれる。染色濃度は浸漬時間に比例する。予め定められた色調の染色の場合は標準カラーとして調色、染色時間が決められており、見本色のある場合はその見本色を分光光度計で解析して調色を行なう。この調色に際しては、分光光度計で測定して得られた目的色のデータをコンピュータ処理し、適切な染浴と染色時間とを求ることによって行なうことができる。

【0065】染色が行なわれたレンズは、工程79において目視により色差検査が行なわれ、また染色検査工程80において色抜けやハーフ染色（レンズの半分の領域のみの染色）の寸法ずれ、外観不良などがチェックされる。不良品と判定された場合はPC-10に不良項目がキー入力され、再作指示が出される。

【0066】ストック81の系に移行するレンズは、染色処理をされず、または反射防止膜の蒸着処理をされないレンズが入庫処理83（PC-17）に廻されてストックされる。この系は顧客からの注文の少ない時期（例えば1週間の中頃から週末にかけて）の稼働率低下時に、過去の受注データに基づいて最も受注頻度の高い度数、乱視軸（90°、180°）を予測し、その予測したレンズをハードコート済みのレンズとして作り込まれる。同処方のレンズを受注したとき直ちに出庫処理82により出庫処理され、または染色を要する場合は染色工程4へ廻され、それまでの前工程を省略して対応するに用いられる。

【0067】また、前記ハードコーティング工程3を終了したのち染色を要しない仕様である場合であって反射防止膜の蒸着を要するレンズは、染色工程4をパスして次工程の蒸着工程5（図23）へ移行する。

【反射防止膜蒸着工程】この蒸着工程5では、蒸着の要否の照合と、それに基づく仕分けが行なわれ、蒸着を要するレンズは前洗工程84（フロンレス洗浄）を経たのち籠120に立てて並べて納められ、外観検査85を経る。この外観検査85により不良品と判定された場合は、不良項目がPC-11にキー入力され、再作指示が出される。

【0068】外観検査でパスしたレンズはドーム86にセットされ、真空チャンバ内で蒸着される。この蒸着は、凹面蒸着87、返しセット88、凸面蒸着89の順に行なわれるが、このチャンバは、5槽タイプ、3槽タイプのいずれかが用いられる。5槽タイプの場合は、図24のように荒引チャンバ90、凹面蒸着チャンバ91、返しチャンバ92、凸面蒸着チャンバ93、取出しチャンバ94からなり、3槽タイプの場合は、図25のように荒引チャンバ95、両面蒸着チャンバ96、取出

(8)

14

しチャンバ97からなる。前記荒引チャンバでは10<sup>-4</sup> Torr程度、蒸着チャンバでは10<sup>-5</sup> Torr程度とされ、膜厚の制御は反射光の光量制御により行なわれる。なお前記5槽タイプの場合は、ドーム86上のレンズを自動的に反転させる反転機構を有している。この反転機構は、図26に部分的に示すように、例えば2枚のレンズを1組として保持するホルダ98を中央の軸99によりドーム86に反転可能に支持し、このホルダ98に反転用突起100を設けておき、レンズの片面の蒸着が完了した10時点でドーム86の回転数を30秒／1回転程度に落し、チャンバ外から反転用シリンドラ101（図27）で前記反転用突起100を押し、90°以上回転したとき自重で反転するようになっている。ドーム86が1回転以上回転したことを確認したのちシリンドラ101を短縮させる。

【0069】蒸着終了後、PC-11により干渉色検査102が行なわれ、ここで不良品と判定された場合は不良項目がインプットされ、再作指示が出される。

【0070】干渉色検査102をパスしたレンズは、前記の籠85に再び納められ、CF処理103が行なわれる。このCF処理はバッチ処理とされ、焼成（50℃程度の熱風で15～20分処理）を行ない、洗浄を行なつて色差検査104へ移行する。この色差検査104では、主として前洗工程によりコーティングの抜けが生じていないか否かが分光光度計を用いて行なわれ、PC-12により要求透過量と色抜けによる透過量とを比較演算してチェックされる。ここで不良品と判定された場合は、分光光度計による測定データ、要求色データ（見本色データを含む）、不良項目がキー入力され、再作（染色前工程への戻し）指示が出される。

【0071】この色差検査104をパスしたレンズは、最終外径検査105へ移行し、ここで最終的な外観検査が行なわれる。この検査結果は、PC-13にキー入力され、不良品の場合は不良項目が入力される。この最終検査を通過した良品のうち、出荷品は以後、包装袋印字工程に回される。

【0072】一方、染色工程4へ移行する際、染色無しの仕様のレンズである場合には、ケース106内にペアの状態で平置きにより収納され、前記の最終外観検査105へ廻される。

【0073】最終外観検査105を終了したレンズは、直ちに出荷する系と、ストック107する系とに仕分けされる。このストック107に至る系は、前述のハードコーティング工程3の終了段階における場合と同様に稼働率の低下時に作り込みし、出荷に備えるものである。

【0074】以上でレンズの製造工程がすべて完了し、包装工程へ入る。

【包装工程】この包装工程108では、左右のレンズを入れる外装袋109に所要の印刷110がプリンタ111により施され、レンズには眼鏡店で枠嵌めカットの際

(9)

15

の目安となる直径方向の水平線印刷 112 が施される。そしてレンズと外装袋 109 とが照合 113 され、レンズが一対として納められる。ついで仕分け・包装 114 が行なわれ、出荷処理 115 (PC-14) がなされて発送される。この出荷処理 115 は、所定の製品が所定の行先に出荷されるか否かが PC-14 によってチェックされる。

【0075】一方、ストック 107 の系は、在庫品としてワディング包装 117 (レンズ 1 個単位での包装) を経て入庫処理 118 がなされる。このワディング包装 117 には、PC-16 から印字データを受け、これに基づきワディング包装機において袋 119 にプリントされる。そのプリントの内容は、製造日付、製品名、度数 (S. C. 軸、加入度)、蒸着の有無等がバーコードタイプとして印刷される。

【0076】レンズ成形工程 2 後の研磨工程 121 (図 28) は、レンズ成形工程 2 において成形されたレンズをプランクとしてこれを研磨することにより眼鏡レンズとするもので、ブロック PC-2 により管理され、バーコードの読み込みにより所定の仕様が印字された作業ラベル 122 がラベルプリンタ 123 から発行 (作業票発行 124) され、同時に SS 加工 (眼鏡フレームに近い形状への加工仕様) の確認図 125 が与えられる。

【0077】上記作業ラベル 122 の内容にしたがってそれに適合するプランク 126, 126 の払い出し 127 が行なわれ、プランクの表面をテープ貼りによりプロッキング 128 し、外径の指定品については外周整形 129 が行なわれる。ついで CG カット 130、スムージング 131、ポリッキング 132 を経てデブロック 133 でブロックが解除され、必要により面とり 134 が行なわれて洗浄 135、レンズマーキング 136 が行なわれる。ついで寸法検査 137、ボケ検査 138、外径検査 139 が PC-15 を通じてチェックされ、前述のマーキング工程 57 またはその他のペアリング 59 へ供給される。

【0078】なお、本実施例ではホストコンピュータの負荷を軽減するために 4 台の工程連絡用のブロック PC を用い、さらにその下位に通信制御用の PC を複数台配置し、垂直分散を図っているが、ホストコンピュータの容量が十分大きければ、ホストコンピュータと作業工程に配置された各端末機とを接続してホストコンピュータ内のデータに直接アクセスすることも可能である。また、上述の機器構成に代えてエンジニアリングワークステーション (EWS) をローカルエリアネットワーク (LAN) で接続し、EWS から LAN 中に設けられたデータ記憶用のデータサーバにアクセスして所定のデータを得ることができる。

【0079】いずれの場合にも提供されるデータは最新の更新データであり、ホストコンピュータでは常に新規オーダー品の製造データの蓄積、設定データの更新、お

16

より加工完了後の製造データの削除等を管理できるようになっている。

【0080】また、ホストコンピュータでは各工程で発生した不良項目データ等を蓄積しており、使用材料、作業手順の見直しのための技術解析用のデータを採取できるようになっている。またハードコーティング工程 3、染色工程 4、反射防止膜蒸着工程 5 の配列は、必ずしも実施例の順序でなくとも実施可能であり、他の工程についても同様である。この工程の順序について前記実施例 10 において用いた符号により配列すると図 29 のような組合せを実現することができる。

【0081】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、顧客から得た処方データあるいはオプションデータをコンピュータに入力して加工情報に変換し、加工された処方データに基づいて各製造工程を管理して一貫生産により製造を行なうことができるので、多品種小量生産である眼鏡レンズを一貫性をもって連続生産を可能とし、また受注から製品発送までに製品をストックすることができなく、そのため商品に関する在庫数や在庫スペースが削減されてその管理が容易となり、しかも受注から商品発送までに要する時間が従来の研削による場合に最低 30 時間を要していたものが、光硬化性プラスチックを用いた場合には約 5 時間と大幅に短縮することができ、顧客の手にそれだけ早く渡すことが可能となる。また各工程での作業はコンピュータによる指示にしたがって自動または手動により行なわれる所以、個人差の入り込む余地が少なく、顧客の処方に適し適合した品質の高いレンズを提供することができる。

30 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明における眼鏡用プラスチックレンズの製造工程を示すブロック図。

【図 2】図 1 におけるレンズ成形工程の詳細を示す工程図。

【図 3】図 2 において用いられる作業ラベルの表示データの内容例を示す説明図。

【図 4】図 2 の洗浄工程におけるモールドの周面洗浄の一手段を示す説明図。

【図 5】同、表面洗浄の一手段を示す説明図。

40 【図 6】IPA 塗布状態を示す説明図。

【図 7】モールドの反転支持状態を示す説明図。

【図 8】IPA 塗布時とスピンドル乾燥時との回転数と時間を示すグラフ。

【図 9】(A) ~ (F) 図 2 のモールド組立工程の一例を示す説明図。

【図 10】図 9 の各工程時における上下のモールドの位置関係を示す平面図。

【図 11】(A)、(B) 上下モールドの乱視軸検出用指標を示す説明図。

50 【図 12】上モールドに形成される切欠を示す斜視図。

(10)

17

【図13】プラスチック原料の注入ヘッドの一例を示す正面図。

【図14】モールド組立体に注入ヘッドによりプラスチック原料を注入する状態を示す断面図。

【図15】同、正面からみた内部の状況を示す説明図。

【図16】プラスチック原料注入後、注入口部を封止する一手段を示す説明図。

【図17】レンズ成形工程後の工程を示す工程図。

【図18】(A)、(B)成形されたレンズへのマーキングの位置関係を示す正面図。

【図19】外周整形後のレンズを示す正面図。

【図20】ハードコーティング工程の詳細を示す工程図。

【図21】図20におけるスピンハードコーティングの工程の詳細を示すブロック図。

【図22】ハードコーティング工程から移行する染色工程の詳細を示す工程図。

【図23】反射防止膜蒸着工程および包装工程の詳細を示す工程図。

【図24】図23における蒸着チャンバが5槽の場合の内容を示すブロック図。

【図25】同、3槽の場合の内容を示すブロック図。

【図26】ドーム上のレンズホルダの反転機構の一例を示す一部の平面図。

【図27】同、側面図。

【図28】レンズ成形工程で研磨用ブランクを成形した場合の研磨工程を示す工程図。

【図29】図1の各工程の配置変更例を示す説明図。

【符号の説明】

1 ホストコンピュータ

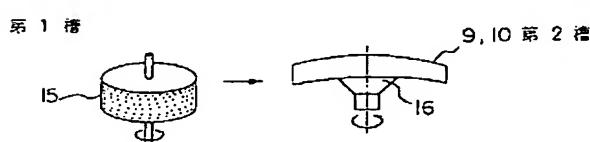
2 レンズ成形工程

3 ハードコーティング工程

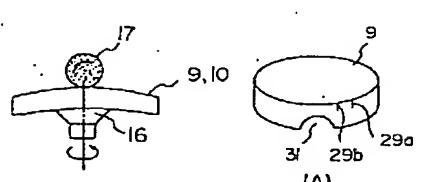
17  
 (10)  
 18

4 染色工程  
 5 反射防止膜蒸着工程  
 7, 75 作業ラベル  
 8 トレー  
 9 上モールド  
 10 下モールド  
 11, 12 型パレット  
 15, 17 スポンジロール  
 16 チャック  
 10 22 位置決め部  
 23, 24 モールド保持具  
 25, 26 モールド受台  
 27, 28 芯出し具  
 31 原料注入位置  
 32 切欠  
 33 接着テープ  
 34 モールド組立体  
 37 注入ヘッド  
 39 注入ノズル  
 20 40 検出センサ  
 41 押え用治具  
 48 成形されたレンズ  
 50 レンズパレット  
 52 モールドストッカ  
 56 凸部  
 60 Dip 伝票  
 76 パレット  
 85 筆  
 86 ドーム  
 30 109 外装袋  
 117 ワディング包装袋

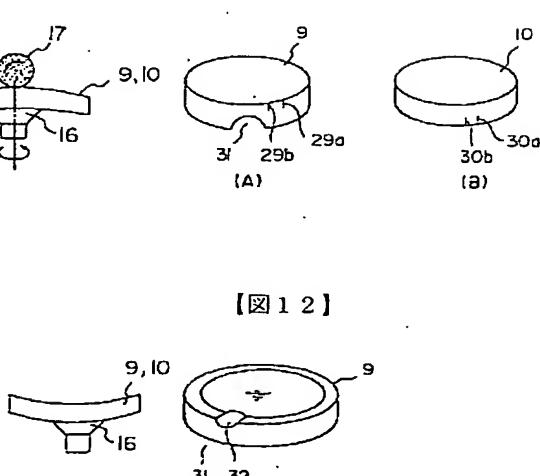
【図4】



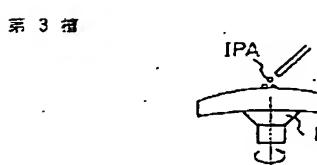
【図5】



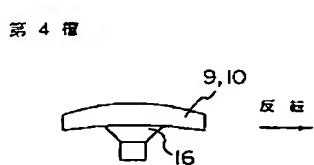
【図11】



【図6】



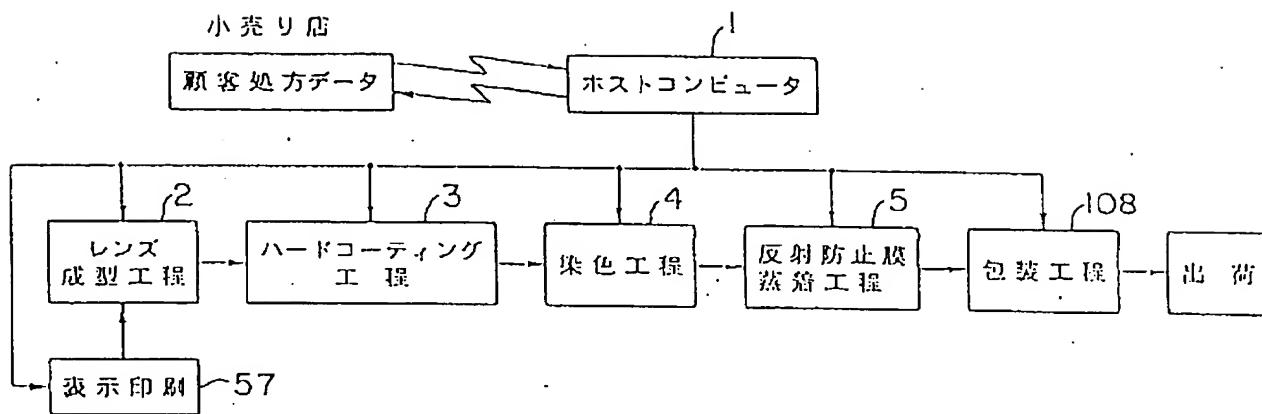
【図7】



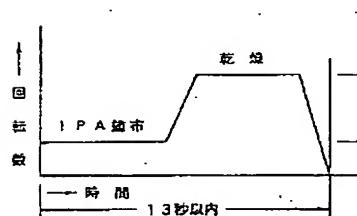
【図12】

(11)

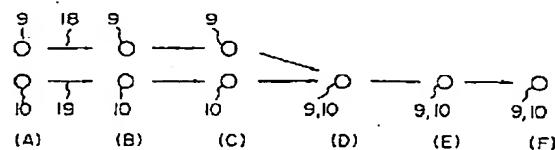
【図1】



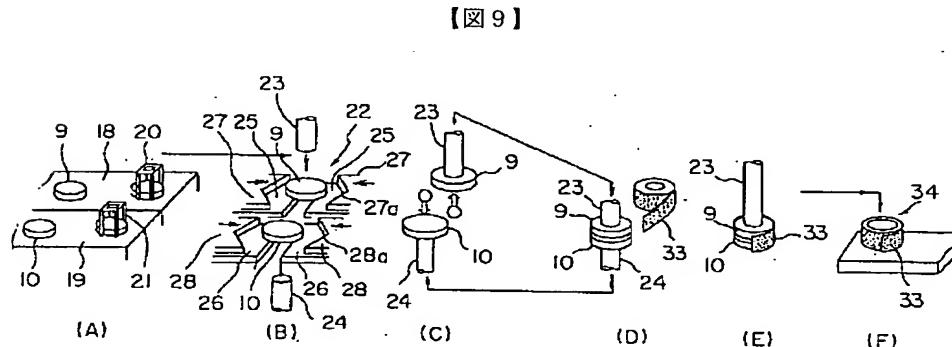
【図8】



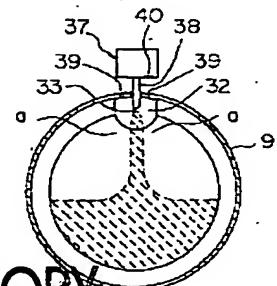
【図10】



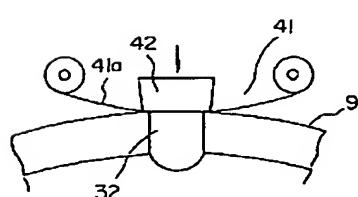
【図14】



【図15】



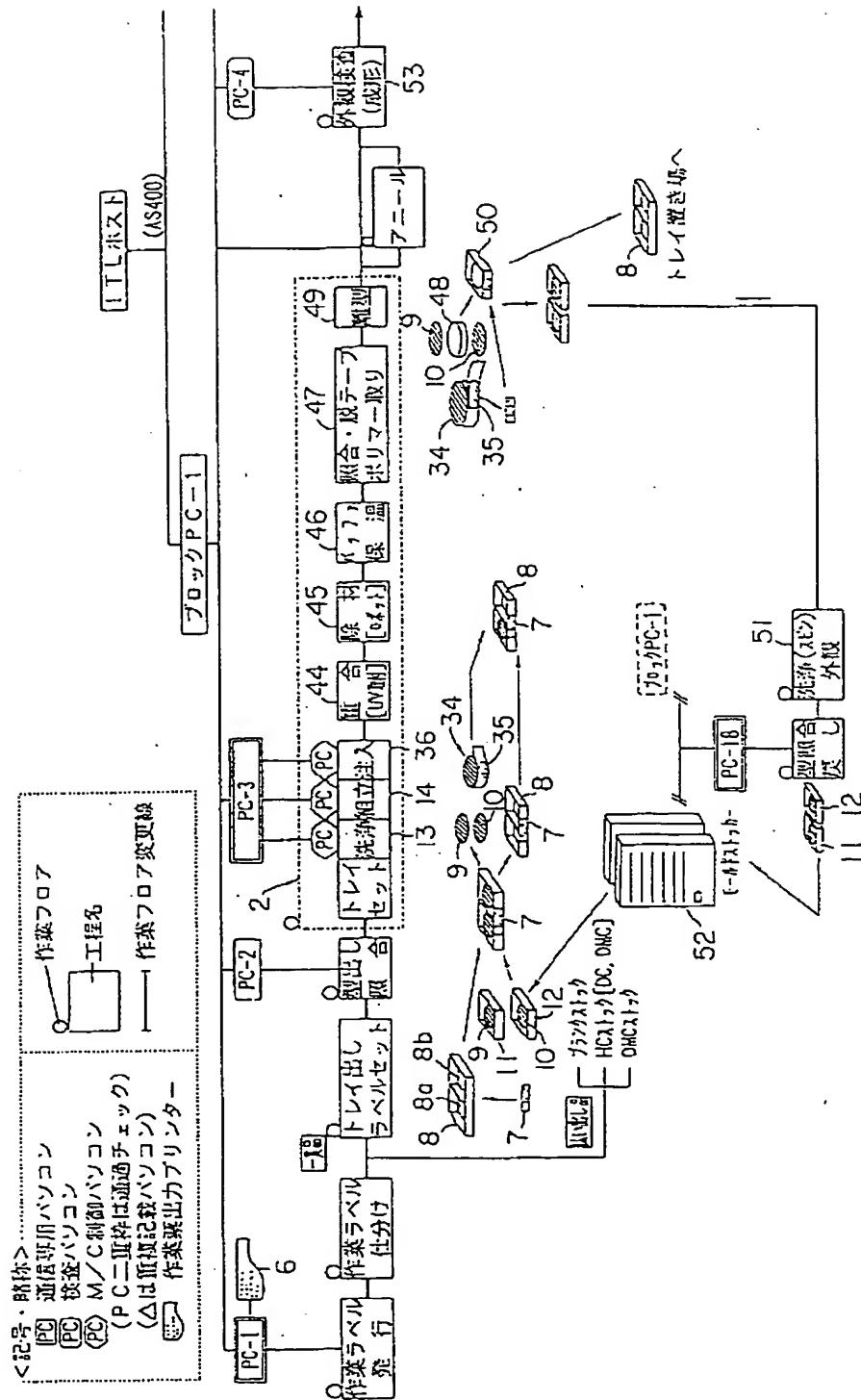
【図16】



BEST AVAILABLE COPY

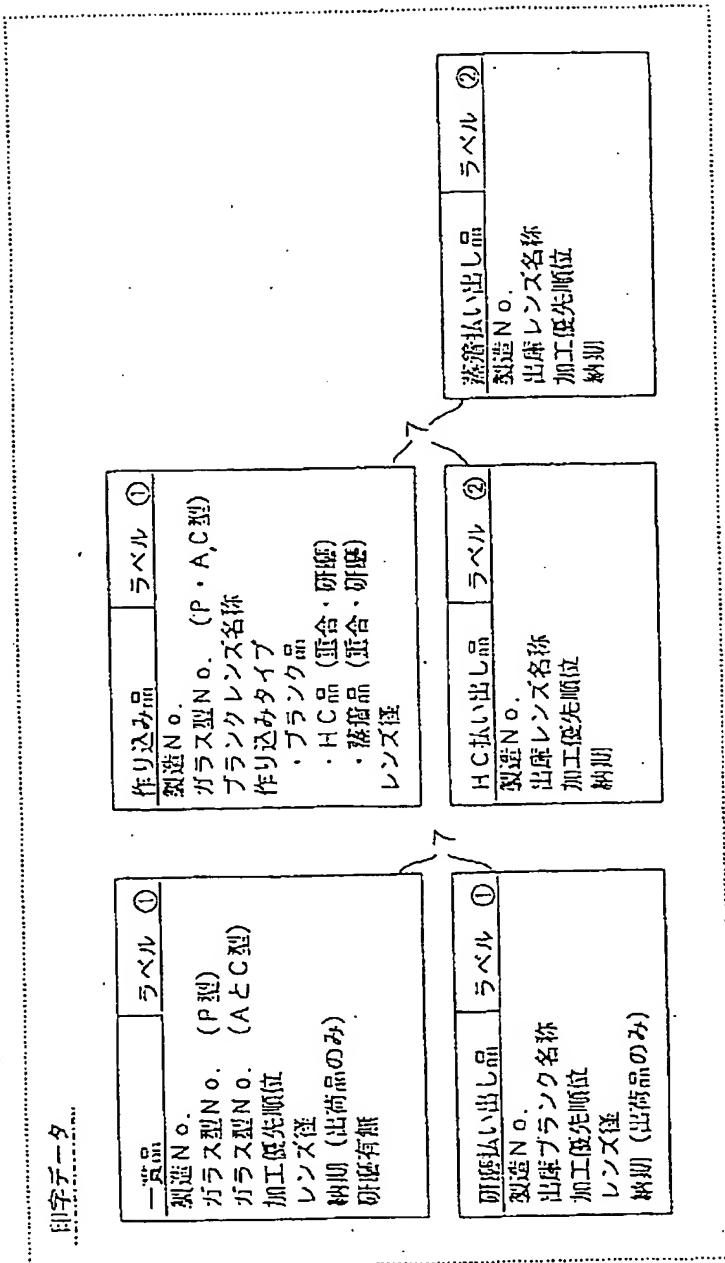
(12)

【図2】



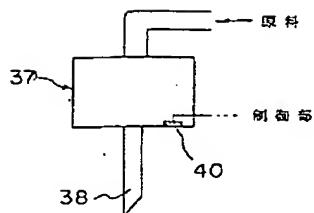
(13)

【図3】

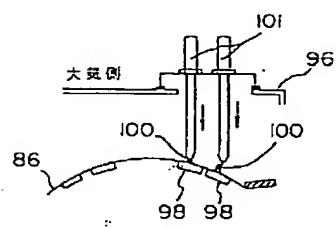


(14)

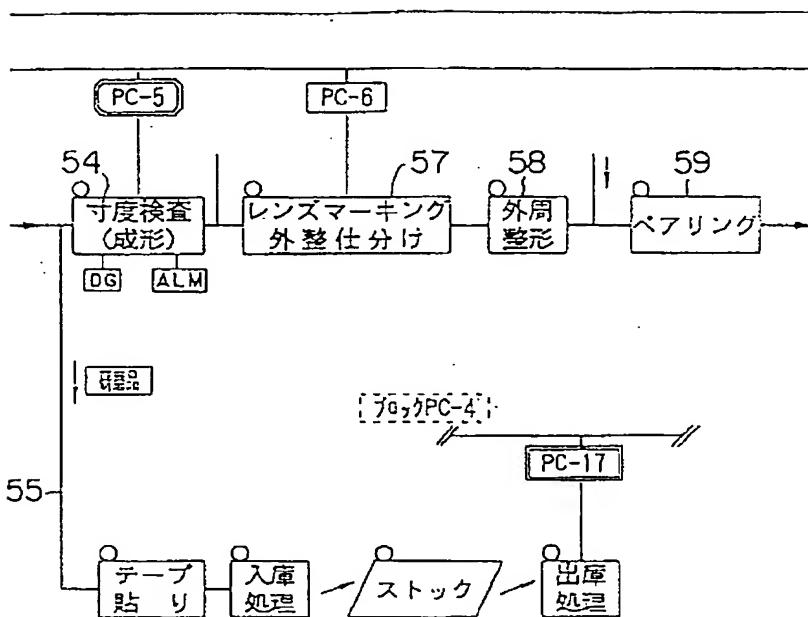
【図13】



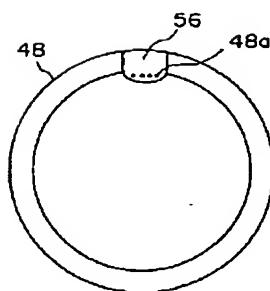
【図27】



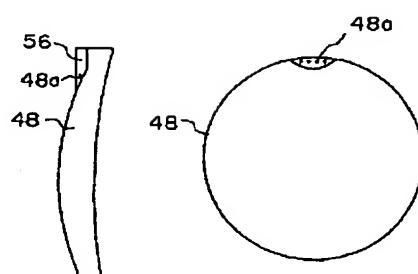
【図17】



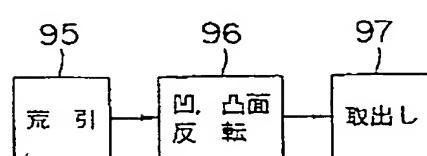
【図18】



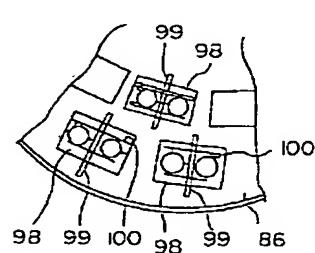
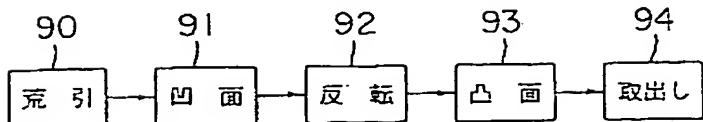
【図19】



【図25】

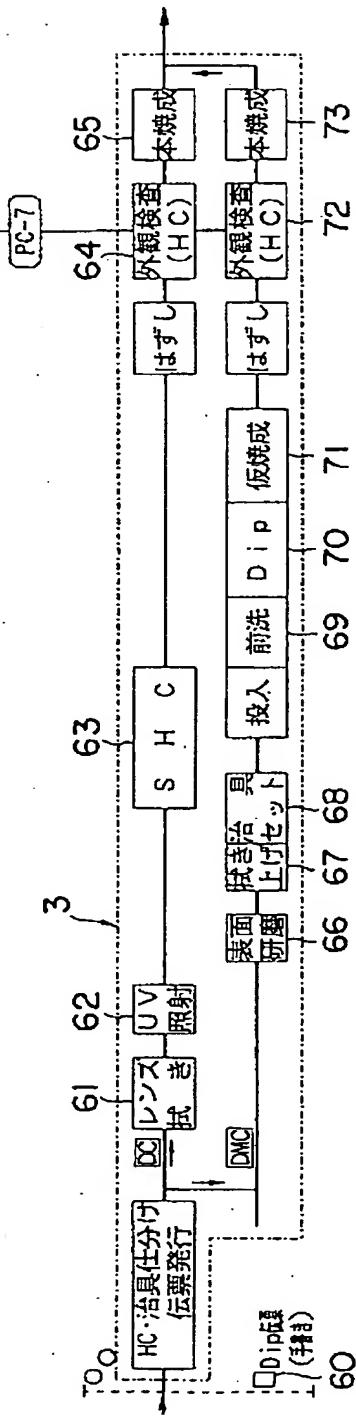


【図24】

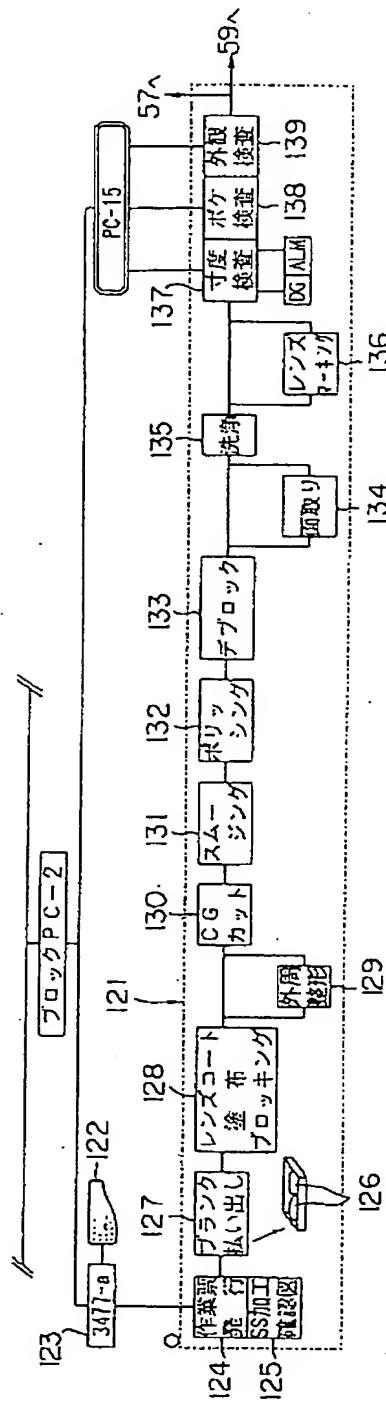


(15)

【図20】



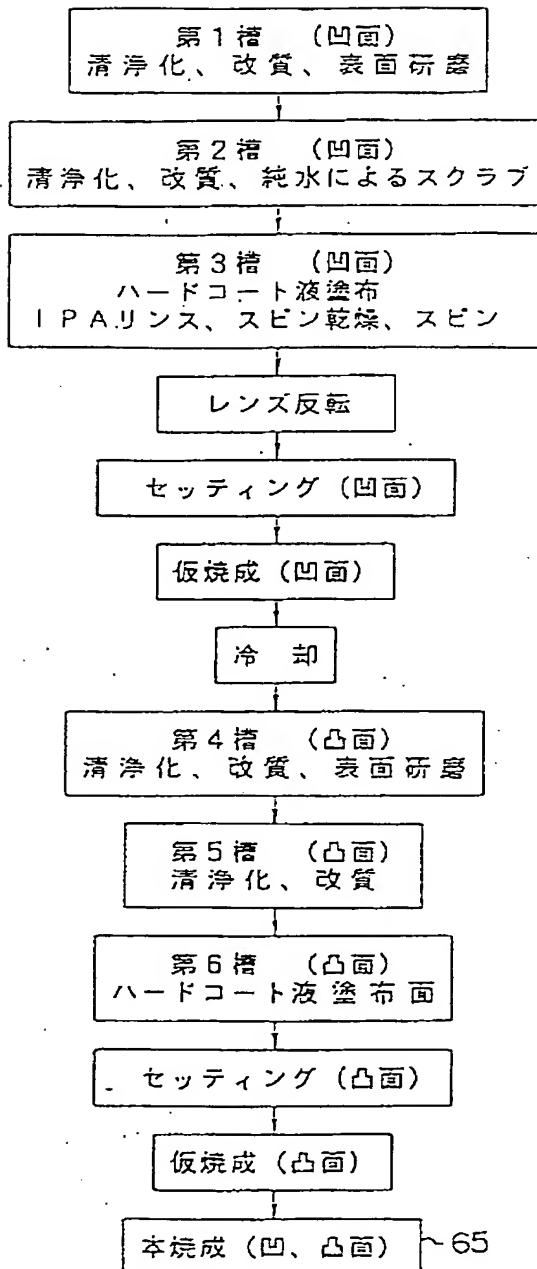
【図28】



BEST AVAILABLE COPY

(16)

【図21】

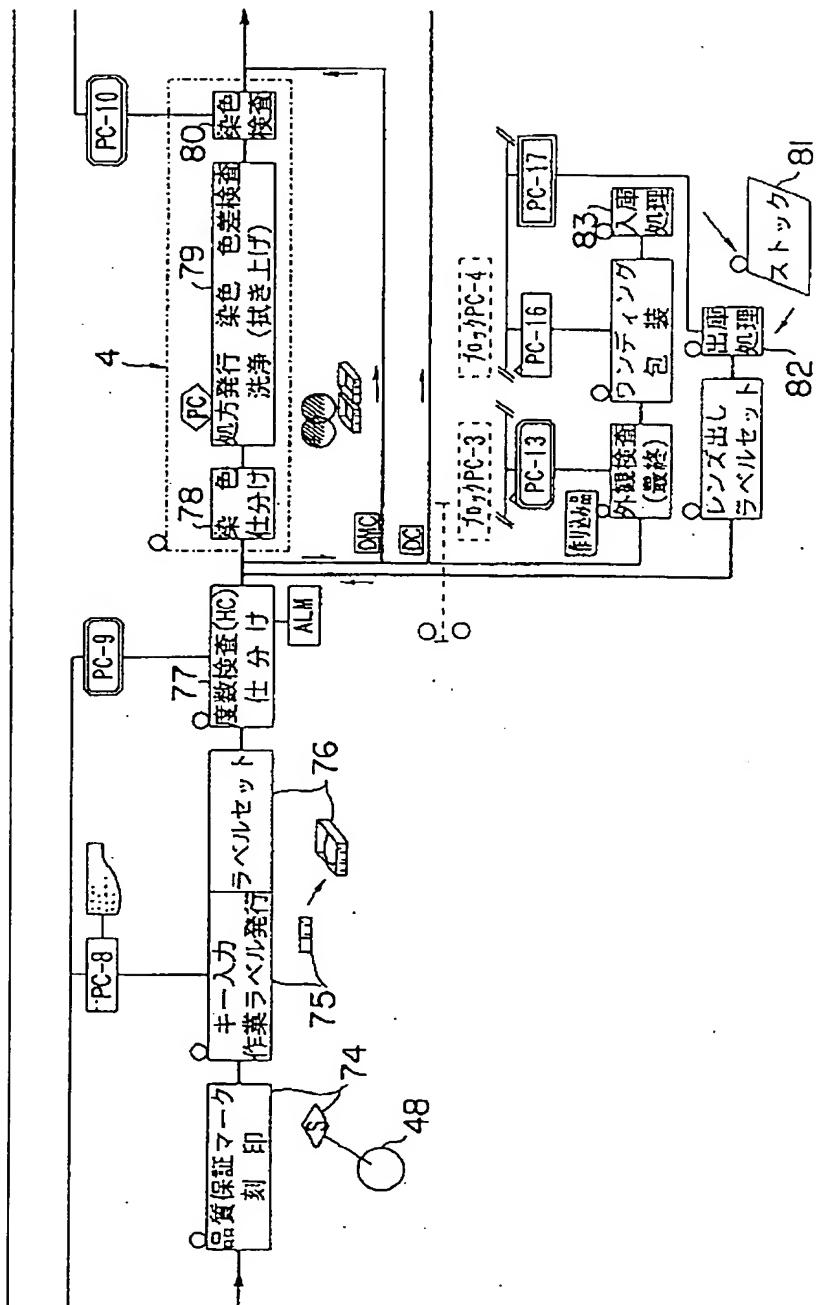


【図29】

①	2	57	3	4	5	108
②	2	57	4	3	5	108
③	2	3	57	4	5	108
④	2	3	4	57	5	108
⑤	2	3	4	5	57	108
⑥	2	4	57	3	5	108
⑦	2	4	3	57	5	108
⑧	2	4	3	5	57	108

(17)

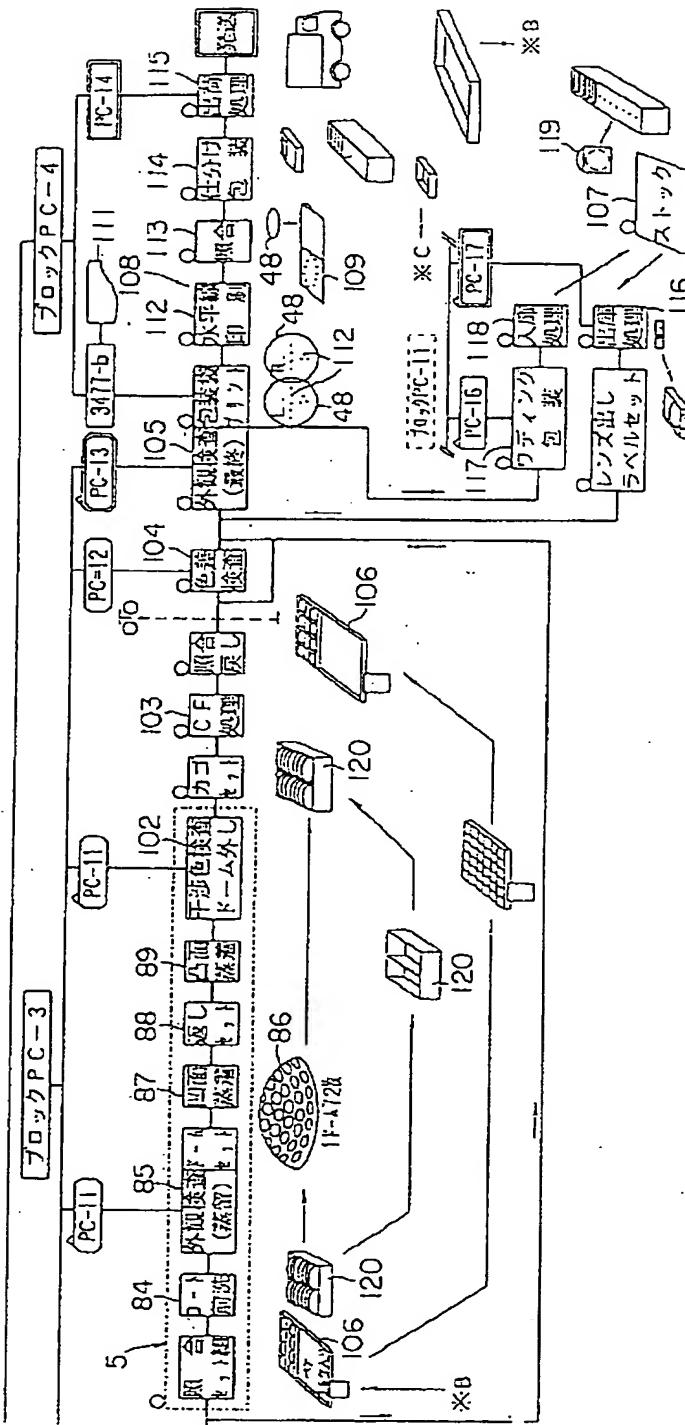
【図22】



BEST AVAILABLE COPY

(18)

【図23】



**BEST AVAILABLE COPY**

(19)

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

// B 29 L 11:00

識別記号

庁内整理番号

4F

F I

技術表示箇所